UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 34

FACULTÉ DE MÉDECINE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

INTOXICATIONS SATURNINES

DANS NOS MÉNAGES

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 8 Février 1911

PAR

Raymond-Charles FAZEUILLES

Né à Carbonne (Haute-Garonne), le 10 juillet 1868

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examinateurs de la Thèse

BERTIN-SANS, Professeur, *Président.*
IMBERT, Professeur
LAGRIFFOUL, Agrégé } *Assesseurs*
DERRIEN, Agrégé

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE
14, Avenue de Toulouse et Rue Dom-Vaissette

1911

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

INTOXICATIONS SATURNINES DANS NOS MÉNAGES

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 34

FACULTÉ DE MÉDECINE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

INTOXICATIONS SATURNINES

DANS NOS MÉNAGES

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 8 Février 1911

PAR

Raymond-Charles FAZEUILLES

Né à Carbonne (Haute-Garonne), le 10 juillet 1868

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examinateurs de la Thèse	BERTIN-SANS, Professeur, *Président.*	
	IMBERT, Professeur	*Assesseurs*
	LAGRIFFOUL, Agrégé	
	DERRIEN, Agrégé	

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE
14, Avenue de Toulouse et Rue Dom-Vaissette

1911

ACAD. MONTPELLIER BIBL.

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Administration

MM. MAIRET (✲)	DOYEN.
SARDA	ASSESSEUR.
IZARD	SECRÉTAIRE

Professeurs

Clinique médicale	MM. GRASSET (✲). Chargé de l'enseig[t] de pathol. et thérap. génér.
Clinique chirurgicale	TEDENAT (✲).
Thérapeutique et matière médicale	HAMELIN (✲).
Clinique médicale	CARRIEU.
Clinique des maladies mentales et nerveuses	MAIRET (✲).
Physique médicale	IMBERT.
Botanique et histoire naturelle médicales	GRANEL.
Clinique chirurgicale	FORGUE (✲).
Clinique ophtalmologique	TRUC (✲).
Chimie médicale	VILLE.
Physiologie	HEDON.
Histologie	VIALLETON.
Pathologie interne	DUCAMP.
Anatomie	GILIS (✲).
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ESTOR.
Microbiologie	RODET.
Médecine légale et toxicologie	SARDA.
Clinique des maladies des enfants	BAUMEL.
Anatomie pathologique	BOSC.
Hygiène	BERTIN-SANS (H.)
Pathologie et thérapeutique générales	RAUZIER. Chargé de l'enseignement de la clinique médicale.
Clinique obstétricale	VALLOIS.

Professeurs adjoints : MM. DE ROUVILLE, PUECH, MOURET.

Doyen honoraire : M. VIALLETON.

Professeurs honoraires : MM. E. BERTIN-SANS (✲), GRYNFELTT.

Secrétaire honoraire : M. GOT.

Chargés de Cours complémentaires

Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées	MM. VEDEL, agrégé.
Clinique annexe des maladies des vieillards	VIRES, agrégé libre.
Pathologie externe	LAPEYRE, agrégé libre.
Clinique gynécologique	DE ROUVILLE, prof.-adj.
Accouchements	PUECH, profes.-adjoint.
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU, agrégé libre.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURET, profes.-adj.
Médecine opératoire	SOUBEYRAN, agrégé.

Agrégés en exercice

MM. GALAVIELLE.	MM. LEENHARDT.	MM. DELMAS (Paul).
VEDEL.	GAUSSEL.	MASSABUAU.
SOUBEYRAN.	RICHE.	EUZIERE.
GRYNFELTT (Ed.)	CABANNES.	LECERCLE.
LAGRIFFOUL.	DERRIEN.	

Examinateurs de la thèse :

MM. BERTIN-SANS, *président.*	MM. LAGRIFFOUL, *agrégé.*
IMBERT, *professeur.*	DERRIEN, *agrégé.*

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur ; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE
ET DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA FEMME

A MES ENFANTS

C. FAZEUILLES.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE DOCTEUR BERTIN-SANS

PROFESSEUR D'HYGIÈNE A L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

C. FAZEUILLES.

Au début de cette thèse nous sommes heureux de pouvoir adresser nos sincères et vifs remerciements à notre maître et ami le professeur Dop, de la Faculté des sciences de Toulouse, auprès duquel nous avons puisé de si bons enseignements. Nous avons passé dans son laboratoire les heures les plus agréables de notre séjour à Toulouse.

Le docteur Bergasse, notre ancien médecin chef, a été notre bon conseil dans l'art de la chirurgie. Combien de fois nous a-t-il encouragé et de quelle façon amicale a-t-il su nous obliger à mener à bonne fin nos études médicales : il a été à Briançon notre meilleur ami. Qu'il reçoive ici l'assurance de notre profonde amitié et de nos sentiments de plus vive reconnaissance.

Nous n'oublions pas M. le professeur Granel, de la Faculté de médecine de Montpellier, qui nous a si bien accueilli pendant la durée de nos études dans cette ville. Les bons souvenirs que nous conserverons de sa bienveillance seront ineffaçables.

Nos bien sincères remerciements à M. le professeur Bertin-Sans qui a bien voulu accepter la présidence de cette thèse.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

INTOXICATIONS SATURNINES

DANS NOS MÉNAGES

INTRODUCTION

Tout le monde sait aujourd'hui le rôle et la part prépondérants que joue le plomb dans les intoxications métalliques. Ce corps doit à l'ensemble de ses propriétés l'universalité de ses applications. Par sa densité, sa malléabilité, sa fusibilité, sa résistance à l'action des agents atmosphériques, il est employé à une foule d'usages. Il est d'une manière presque continue en contact avec nous, tantôt à l'état métallique, tantôt à l'état d'alliages ou de combinaisons. Quel que soit son état, sa manipulation et surtout son absorption peuvent être dangereuses et entraîner les plus funestes effets. C'est un poison dont l'action généralement lente entraîne chez l'ouvrier qui le manie sans précautions de redoutables conséquen-

ces. Les empoisonnements aigus ne sont pas autrement rares et si on les considère comme exceptionnels, c'est qu'ils sont rarement rapportés à leur véritable cause.

Les accidents saturnins que l'on observe de nos jours et qui entraînent les intoxiqués dans nos établissements hospitaliers sont d'origine professionnelle. Les ouvriers peintres et les électriciens fournissent le plus gros contingent. Les intoxications aiguës, que l'on décrivait autrefois sans en connaître l'étiologie sous le nom de colique nerveuse, colique sèche, végétale, du Poitou, de Madrid, de Normandie, de Devonshire et de Surinam, n'étaient autres que les coliques métalliques des peintres ou des potiers, facilement diagnostiquées, parce que les malades appartenaient à une des grandes corporations d'artisans maniant le plomb.

De nos jours, le plomb est loin de produire les mêmes épidémies que dans la première partie du siècle dernier ; les mesures d'hygiène prises par les pouvoirs publics dans les fabriques de produits plombiques et surtout les lois récemment promulguées contre la fabrication de la céruse, ont réduit d'une manière appréciable le nombre des intoxiqués professionnels. Il est reconnu que la plupart des saturnins actuels, d'origine professionnelle, négligent de prendre les mesures d'hygiène qui leur sont prescrites dans les ateliers.

Les intoxications saturnines qui font l'objet de notre travail appartiennent aux intoxications d'origine alimentaire. Nos recherches et nos observations personnelles tendent à montrer que nous n'avons pas suffisamment combattu ce corps et que nous sommes encore trop souvent soumis à son influence néfaste.

Les combinaisons solubles du plomb sont sucrées ; son acétate est appelé : « sucre de saturne ».

Mélangé aux aliments, nous pouvons en avaler une assez forte dose pouvant entraîner la mort, sans que notre méfiance en soit éveillée.

Il n'en est pas ainsi des autres métaux toxiques.

Le cuivre par exemple a une saveur que le palais le moins exercé ne laissera pas passer sans attirer l'attention de celui qui l'absorbe.

Le goût métallique et styptique de ce métal fera rapidement rejeter les aliments comme dangereux. La dose de ce dernier toxique peut cependant être minime et par suite inoffensive.

Un de nos maîtres a dit :

« Le cuivre fait plus de peur que de mal,
Le plomb fait plus de mal que de peur. »

Nous avons eu l'occasion de faire de nombreuses analyses ayant pour but la recherche du plomb, soit dans les soudures ou étamages, soit dans les denrées destinées à l'armée.

Il y a plusieurs années, nous avons été chargé, à la suite d'une grave intoxication de trois personnes appartenant à une famille d'officier, de rechercher, dans les matières alimentaires qu'elle consommait, le corps du délit, et nous avons trouvé de l'acétate de plomb dans le vinaigre qui servait aux assaisonnements.

Cet acétate de plomb, comme nous le verrons dans notre analyse, provenait d'un bouchon verseur, semblable à ceux que l'on voit si fréquemment sur les étagères des marchands de vin de la Métropole. Nous apporterons deux autres observations personnelles, accompagnées d'analyses qui ont fixé le diagnostic de l'intoxication.

Le but de notre travail est de montrer que nous som-

mes loin d'être à l'abri de l'intoxication saturnine d'origine alimentaire et que le plomb s'introduit, à notre insu, dans nos aliments, surtout par les étamages et les soudures, faits contre toutes les lois de l'hygiène, et par la vente d'objets à alliages plombiques, par quelques bazars.

Notre thèse comprendra les chapitres suivants :

1° Historique.

2° Etiologie.

3° Symptômes, diagnostic, modes de pénétration, localisation, élimination, conséquences du saturnisme.

4° Méthodes de recherche du plomb.

5° Causes qui contribuent aux intoxications saturnines dans nos ménages.

6° Observations.

7° Conclusions.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Le plomb est connu depuis les temps historiques. Pline cite le minium et la céruse (cerusia), ses dérivés. Chez les alchimistes, il portait le nom de saturne en raison de son avidité pour les autres métaux qui semblent se disoudre dans le plomb fondu.

Le plomb paraît avoir été employé de tout temps au vernissage des poteries communes. Les potiers d'Athènes exerçaient leur art dans un quartier, le Κεραμεικός, depuis les temps les plus reculés.

Dioscoride disait de la céruse : « *Est autem letalis ejus potus* (son absorption est mortelle).

Le plomb est rangé au nombre des poisons par Largus, Actuarius, Celse, Aétius et Galien.

Que de nombreuses publications et d'ouvrages écrits sur les coliques du Poitou, de Madrid, de Surinam, de Normandie, sur les coliques sèches, sur les coliques

de la marine, sur les coliques intertropicales et bilieuses sans en connaître la véritable étiologie.

Depuis Citois, médecin de Richelieu en 1616, qui publia la première monographie des coliques du Poitou, où il donnait le tableau complet de l'intoxication saturnine : *coliques douloureuses accompagnées de vomissements, de constipation et suivies à plus ou moins longue échéance soit d'encéphalopathie, soit de paralysie intéressant surtout les extenseurs de la main ;* jusqu'à Tronchin, 1757, le plomb n'est pas soupçonné.

En 1640, Rivière, professeur à l'Université de Montpellier, donne une description complète de la colique bilieuse du Poitou sans apporter plus de lumière dans son étiologie.

Ramazzini, Boerhaave commencent à attribuer cette affection à une intoxication sans l'indiquer. Grashuis incrimine le soufre.

Flacourt, en 1657, signale dans son Histoire de Madagascar des coliques analogues à celles du Poitou.

Delon les signale aussi.

Smith en fait une maladie endémique aux Iles Caraïbes.

En Espagne, Hernandez décrit à son tour les coliques de Madrid.

En Angleterre, Huxham publie un ouvrage sur l'histoire et le traitement d'une colique épidémique qui régna en 1724 dans le Devonshire.

Tous ces auteurs décrivent ces coliques avec les mêmes symptômes sans leur attribuer la même cause.

Tronchin, professeur à Genève, a été le premier qui a commencé a reconnaître la véritable étiologie de la colique du Poitou.

Il observe cette colique sur les bords du Rhin et de la

Moselle, et il mentionne que « certains vignerons, pour adoucir et clarifier le vin, ont la détestable habitude de l'additionner de sucre de saturne ou de litharge, et que cette pratique est cause d'un certain nombre de coliques du Poitou. Il fait connaître que la colique saturnine d'Amsterdam résultait de ce que l'on recueillait l'eau de boisson sur des plateformes recouvertes de plomb, d'où elle coulait dans des citernes.

Cambalusier, 1761, dépeint longuement les coliques occasionnées par le plomb : il identifie les coliques du Poitou avec celles des peintres.

Il appelle l'attention de ses contemporains sur le danger de chauffer les fours, de faire le feu des cuisines et des poêles en utilisant les bois peints avec des couleurs métalliques.

Il voit la même maladie se déclarer par la boisson d'une eau conduite dans des canaux de plomb.

Baker, 1767, s'employa activement à l'étude des coliques de Devonshire ; ses recherches furent couronnées de succès, il finit par démontrer d'une façon irréfutable que partout où il y a colique de Devonshire, il y a intoxication saturnine.

Il reconnaît que les cidres sont la plupart du temps adultérés avec la litharge et que les vins contiennent souvent des produits plombiques. Clark observe les coliques qu'il attribue à la falsification du rhum par le plomb. Il est le premier à signaler cette intoxication qui fit partout, surtout en Amérique, de nombreuses victimes.

Tanquerel des Planches englobe dans son Traité des maladies de plomb, 1839, sans hésitation, les coliques sèches observées sur les paquebots aux tropiques, les

coliques du Poitou, de Madrid, de Devonshire, dans le groupe des coliques saturnines.

Grisolle (1841) dans son Traité de pathologie, dans le chapitre consacré à l'intoxication saturnine, s'exprime ainsi : « L'absorption du plomb par les voies digestives est prouvée par de nombreux cas d'empoisonnements produits par l'usage d'une eau ayant séjourné dans des vases de plomb avec le contact de l'air, plus souvent encore par l'usage de vins ou de cidres sophistiqués avec la litharge ou après l'usage de bonbons colorés au chromate de plomb, ou bien encore après l'administration à l'intérieur d'une préparation de plomb. »

Fenner, en 1850, attribua *à priori* les coliques à forme épidémique qu'il observe à la Nouvelle-Orléans à la présence du plomb dans les eaux d'alimentation. Dans ses recherches, il trouve que les conduites secondaires faites en tube de plomb atteignaient une longueur totale de 80.000 mètres.

Le *Journal de chimie médicale*, en 1849, signale une épidémie de coliques chez les habitants de Flour-Bridge : une enquête démontra qu'il s'agissait d'un mélange fortuit d'acétate de plomb avec la farine que consommait la population.

A peu près à la même époque, accidents semblables dans plusieurs communes du département de la Nièvre où il fut reconnu que les farines provenant d'un moulin de Lucenay occasionnaient des coliques et que ces farines étaient altérées avec du plomb employé dans des appareils qui, près des meules, servaient à manutentionner la farine.

Fenner décrit encore une nouvelle épidémie de coliques de la Nouvelle-Orléans occasionnée par l'emploi

de siphons d'eau de Seltz munis d'une armature de plomb.

En 1859, à Chartres, épidémie analogue due au mélange avec la farine de ciment à base de plomb.

Lefèvre, directeur de *La Médecine navale*, finit par montrer que l'étiologie des coliques sèches des navires était due à l'absorption de l'eau chargée de plomb. Voici comment : L'eau potable emportée par un navire était conservée dans d'immenses réservoirs appelés charniers dans lesquels plongeaient des siphons en plomb terminés par des tubes de verre auxquels les marins venaient aspirer. Ceci explique la raison pour laquelle les officiers étaient rarement atteints. Lefèvre nous raconte que les accidents arrivaient surtout dans les pays chauds, parce qu'il était d'usage, au passage des tropiques, d'aciduler l'eau de boisson pour la rendre plus rafraîchissante.

A dater de cette époque, l'intoxication saturnine est bien connue et l'étiologie des anciennes coliques considérées comme entités morbides dues à des aliments de différents pays vite découverte grâce à la perspicacité des chimistes.

D'après Wepfer, la célèbre « Poudre de succession », qui causa tant d'empoisonnements au XVII[e] siècle, était composée de sucre de saturne uni à une petite quantité d'arsenic. La saveur sucrée du produit permettait de le mêler aux aliments et aux boissons. Il en était probablement de même de l'« aquetta » composée par Toffania.

De nos jours, le plomb permet de répandre le confort et l'hygiène dans nos agglomérations urbaines.

Les canalisations d'eau, de gaz, d'électricité, d'air comprimé ont rendu possible la centralisation des services

d'édilité ainsi que la transmission économique et sûre des divers agents nécessaires à notre civilisation.

La plupart des usages de certains métaux dans l'économie industrielle n'ont été possibles que grâce à l'addition d'une certaine quantité de plomb qui modifie heureusement les qualités physiques de ces métaux et permet de les manipuler avec plus de commodité.

Il entre dans la composition d'une foule d'instruments, dans le métal des caractères d'imprimerie, le bronze, le laiton, la soudure des plombiers.

Enfin, nous mentionnerons l'emploi de ses dérivés dans la peinture et la teinture. C'est à l'emploi de ces dérivés que sont dues la plus grande partie des intoxications saturnines.

Subissant facilement la fusion ignée en présence des silicates, le plomb donne un produit analogue au verre et aux émaux.

Cette propriété est mise à contribution pour le vernissage des poteries, la préparation du cristal et des émaux communs, pour l'émaillage des ustensiles destinés à divers usages domestiques. L'émail est un silico-borate de plomb.

Dans le chapitre Etiologie nous citerons une foule d'autres applications du plomb ou de ses dérivés qui présentent des dangers pour l'hygiène industrielle et surtout domestique, puisque notre travail tend à démontrer que nous sommes encore fréquemment exposés dans nos ménages à cette intoxication.

CHAPITRE II

ÉTIOLOGIE

Les intoxications saturnines peuvent se diviser en deux catégories bien distinctes :

1° Les intoxications professionnelles ;

2° Les intoxications accidentelles.

1° **Intoxications professionnelles.** — Elles intéressent l'ouvrier métallurgiste, le plombier, l'ajusteur, l'électricien, enfin tous les corps de métiers qui utilisent le plomb, soit à l'état métallique, soit à l'état d'alliages, soit encore à l'état de combinaison.

Le tableau suivant, dû au professeur Armand Gautier, donne pour l'année 1881 une évaluation moyenne de la morbidité saturnine dans les principales professions employant des substances plombifères.

	Intoxications sur 1000 ouvriers
Fabrication du massicot et du minium	1000
Travail de la céruse à sec	1000
Fabrication de la potée d'étain	1000
Dessoudage des boîtes de fer-blanc	280
Broyage des couleurs	104
Polissage des caractères d'imprimerie	18.5
Emaillage	18.5
Fabrication des cartouches	18.5
Peinture en bâtiments	18
Fonderie de plomb et de ses alliages	18
Typographie	1.4
Étamage	1.4

Le professeur Gautier divise les intoxications professionnelles en trois catégories :

A. — Professions où l'ouvrier est exposé aux poussières plombifères ;

B. — Professions qui mettent l'ouvrier en contact par la peau avec le plomb ou ses composés ;

C. — Professions qui mettent l'ouvrier en contact avec le plomb métallique.

A. — Fabricants du massicot, du minium, de la mine orange, du blanc de céruse à sec, de la litharge, des chromates de plomb et de l'arséniate de plomb.

Fabrication des émaux de toute nature ;

— des papiers peints ;

— de la potée d'étain ;

— de la mèche à briquet au chromate.

Peintres en bâtiments, en voitures et spécialement les brûleurs et ponceurs ;

Fabricants de laque et spécialement les polisseurs ;

Broyeurs des couleurs à l'huile et à l'eau ;

Dessoudeurs des boîtes de fer-blanc ;

Polisseurs de camées, de cristaux ;

Ouvriers des cristalleries chargés de faire les mélanges où entre le minium ;

Ouvriers des faïences et porcelaines chargés de fabriquer les mélanges pour émaillage et de broyer les émaux ;

Fabricants et broyeurs d'alquifoux ;

Potiers de terre vernie au plomb ;

Ouvriers travaillant à la contoxydation du fer ;

Cardeurs de crin coloré au sulfure de plomb ;

Tisseurs et dévideurs de coton et de laine orange ;

Apprêteurs de poils ;

Polisseurs de caractères d'imprimerie ;

Ouvriers en dentelles ;

Lustreurs de peaux ;

Ouvrières en étoffes et gazes chargées de poussières plombiques ;

Brosseurs et lustreurs de cartes de visite.

B. — Fabricants de céruse épluchée à l'eau ;

— — broyée à l'huile ;

Peintres en bâtiments et voitures, décors et attributs ;

Enduiseurs et broyeurs de couleurs à l'huile ;

Emailleurs et peintres sur verre et porcelaine ;

Trempeurs, mastiqueurs ;

Peintres à l'aquarelle ;

Peintres et vernisseurs sur métaux ;

Doreurs sur bois et sur laque ;

Fabricants de cartes d'Allemagne et cartes glacées ;

Faïenciers, vitriers, porcelainiers, ceinturonniers, parfumeurs ;

Fabricants et ouvriers aux émaux ;

— — de verre mousseline ;

Ouvriers en soie chargée à l'acétate de plomb ou à la litharge ;

Fabricants de bâches de papiers peints, de toiles cirées ;

Polisseurs de camées ;

Ouvriers des fonderies de plomb argentifère.

C. — Plombiers, fondeurs de plomb et de ses alliages, étameurs, miroitiers, polisseurs de caractères, potiers d'étain, typographes, doreurs, chaudronniers, chauffeurs, affineurs, ferblantiers, fondeurs de cuivre et de bronze, fabricants de plomb de chasse, lapidaires, joailliers, orfèvres, bijoutiers, passementiers, soudeurs de vitraux d'église, de cuviers de plomb.

A cette liste déjà longue nous ajouterons la fabrication des accumulateurs et la pose des câbles téléphoniques qui ont donné lieu à de nombreux cas d'intoxication saturnine.

2° **Intoxications accidentelles.** — Nous rangeons sous ce titre tous les cas de saturnisme imputables à d'autres causes que les causes professionnelles.

Nous les divisons en :

A) Alimentaires,

B) Médicamenteuses,

C) Diverses.

Nous donnons encore le tableau de ces principales intoxications emprunté aux travaux du professeur Armand Gautier.

A. — *Aliments.*

Pain fait avec de la farine contenant de la céruse ou du plomb, provenant du remplissage des trous et bavures des meules à moudre (Empoisonnement de la commune de St-Georges-sur-Eure. *Gazette médicale*, 1865. — 350 personnes intoxiquées, 15 à 20 morts) ;

Pain cuit dans des fours chauffés avec des bois peints à la céruse ;

Beurre adouci à la céruse ;

— coloré au chromate de plomb ;

Sucre préparé par le procédé Scoffern et coulé dans des moules à la céruse ;

Conserves de fruits enveloppés de papier métallique contenant du plomb ;

Bonbons colorés avec du minium, des chromates de plomb, enfermés dans des papiers moirés ou glacés ;

Aliments cuits dans des vases étamés ;

— — dans des rôtissoires émaillées ;

— contenus dans des boîtes soudées au plomb ;

— — dans des poteries vernissées au plomb.

Aliments contenus dans des poteries émaillées ou dans des papiers dits d'étain ;

Eaux ayant séjourné dans des réservoirs de plomb au contact de l'air ou dans des poteries vernies au plomb ;

Eaux de pluie recueillies sur des toits zingués ou plombés ayant coulé simplement dans des tuyaux de plomb (1) ;

---

(1) Intoxication de Claremont, 1853.

Eaux obtenues dans des appareils à distillation étamés à l'étain pauvre (coliques sèches de la marine).

Vins frelatés et adoucis à la litharge, faits sur des pressoirs ajustés avec des pièces de plomb ;

Vins mis dans des bouteilles où entrent des grains de de plomb ayant servi au lavage ;

Vins ayant coulé sur des comptoirs d'étain ou séjourné dans des vases plombiques ;

Vins acides ayant séjourné dans du cristal et surtout dans des poteries vernissées au plomb (coliques de Madrid) ;

Cidres et bières frelatés et adoucis à la litharge, ou ayant séjourné dans des brocs d'étain (coliques du Poitou).

Eaux de Seltz faites avec des eaux ayant séjourné dans des réservoirs de plomb ;

Eaux de Seltz fabriquées dans des appareils mal étamés ;

Eaux de Seltz livrées dans des appareils à armature plombique ;

Rhums et eaux-de-vie conservés dans des vases vernis au plomb ; obtenus dans des appareils distillatoires en plomb ;

Eau de fleurs d'oranger conservée dans des estagnons mal étamés rendue toxique par le plomb des serpentins ;

Sirop clarifié à l'acétate de plomb ;

Chocolats conservés dans des papiers dits d'étain et des papiers jaunes ;

Fromages enveloppés de plomb ou de papiers d'étain ;

Gibier conservé et surtout mariné au contact du plomb ;

B.— *Médicamenteuse.*

Céruse et litharge employées contre les rougeurs du visage ou les excoriations ;

Eau de Goulard employée à hautes doses contre les brûlures ;

Injections vaginales ou uréthrales à l'acétate de plomb ;

Sparadrap. Usage prolongé des bandelettes de diachylon ;

Onguents à la litharge et onguent citrin ;

Acétate de plomb ordonné dans la phtisie, la pneumonie caséeuse, les névralgies, les maladies de cœur, les fièvres graves, les pollutions, la gonorrhée ;

Le sous-nitrate de bismuth plombifère.

C. — *Diverses.*

Habitation d'appartements peints fraîchement à la céruse ;

Toiles cirées, linge damassé dont on recouvre les tables de salle à manger, qui servent à recouvrir les voitures d'enfants ;

Jouets d'enfants colorés au plomb ;

Tabac à priser conservé dans des vases en plomb.

Pains à cacheter colorés au minium ou au jaune de chrome.

Boîtes de couleur à couleur plombique ;

Cartes de visite glacées moirées ;

Tissus, lainages et soies chargées au plomb ;

Dentelles apprêtées et blanchies à l'acétate de plomb ;

Faïences et vases vernis avec des émaux plombifères ;

Fards, cosmétiques, teintures plombifères ;

Briquets à mèches oranges ou brunes colorées au chromate de plomb.

Nous avons vu, dans le chapitre Historique, que le saturnisme alimentaire remplissait presque à lui seul le cadre nosologique de cette intoxication; il était à l'époque où l'usage industriel du plomb se trouvait moins répandu, de beaucoup plus fréquent que le saturnisme professionnel (coliques du Poitou, de Madrid, de Surinam, coliques végétales sèches, tropicales, etc.).

Nous savons que toutes ces coliques étaient dues à l'absorption de boissons plombifères. L'eau, le vin, le cidre, la bière, le rhum empruntaient le métal toxique qu'ils dissolvaient en plus ou moins grande quantité aux couvertes des récipients qui les avaient conservés ou aux canalisations plombiques par lesquelles ils étaient passés.

L'emploi du plomb ou de ses dérivés comme adoucissants ou conservateurs ne présentent plus qu'un intérêt historique (Epidémie Paris, 1775).

Les dernières observations touchant cette pratique sont d'ailleurs relatées dans la Médecine domestique O. Bucham (observation de Sabatier, médecin des Invalides), dans les Mémoires du Conseil d'hygiène et de la salubrité de la Seine, 1854.

L'emploi de la céruse et du chromate comme colorants des bonbons, grâce aux progrès de l'instruction et à la surveillance des inspecteurs, ont relégué ces usages au rang des faits historiques.

Aujourd'hui, les intoxications plombiques accidentelles sont dues à la présence de quantités exagérées de plomb là où l'étain pur devrait être seul employé.

Nous verrons que les plus grands propagateurs du plomb sont les petits bazars, les ferblantiers, et surtout les étameurs ambulants.

CHAPITRE III

SYMPTÔMES. — DIAGNOSTIC MODES DE PÉNÉTRATION. — LOCALISATION ELIMINATION CONSÉQUENCES DU SATURNISME

Symptômes. — L'évolution de l'intoxication a été magistralement exposée par Jaccoud, dans son Traité de pathologie interne, auquel nous empruntons les lignes suivantes : « Quelle que soit la voie de pénétration du métal dans l'économie (appareil digestif, appareil respiratoire, tégument externe), il suit la même évolution : il se forme des produits anormaux (albuminate de plomb) dont une portion est éliminée par les sécrétions et dont l'autre se fixe dans les organes avec une affinité qui varie pour chacun d'eux. Ainsi est constituée une imprégnation, une modalité organique spéciale, qui est bien représentée ici par le mot saturnisme. Cette modalité est le fond permanent et en même temps le seul effet constant de l'intoxication chronique. Que dans cette situation

l'absorption du poison cesse, alors, l'élimination continuant à se faire, l'organisme se débarrasse et tout rentre dans l'ordre sans autre manifestation ; qu'au contraire l'absorption devienne plus abondante et que l'élimination diminue, alors, sur le fond permanent de dyscrasie apparaissent des phénomènes divers, de gravité variable, qui dénotent un degré de plus dans l'intoxication. »

L'introduction du plomb se traduit par une anémie intense et extrêmement tenace, conséquence de l'hypoglobulie (Malassez). A cette fonte globulaire succède une variété d'ictère hémaphéique, qui donne avec l'anémie cette teinte plombée qui caractérise le saturnin.

Enfin, l'intoxication saturnine atteint de bonne heure les cellules nerveuses.

Les symptômes peuvent se diviser en généraux et locaux. Parmi les symptômes généraux, nous citerons l'anémie, les troubles de la nutrition et la cachexie saturnine, forme ultime de l'imprégnation plombique.

Les symptômes locaux en organopathiques frappent :

1° L'appareil digestif : coliques de plomb, pigmentation de la muqueuse (liseré de Burton), la stomatite.

2° Le système musculaire qui est fréquemment atteint d'une paralysie limitée aux extenseurs de la main et des doigts. Cette paralysie se complique le plus souvent d'atrophie musculaire.

3° Arthralgies sur lesquelles Grisolle et Tanquerel ont beaucoup insisté paraissent moins fréquemment observées de nos jours.

4° Encéphalopathie, une des plus graves complications, qui peut entraîner la mort en quelques heures.

5° Appareil cardio-rénal. Est toujours atteint au cours du saturnisme. Tantôt le myocarde et d'autres fois tout

l'appareil circulatoire sont couverts de lésions athéromateuses. Enfin, du côté du rein, il se développe une néphrite interstitielle.

6° Autres accidents dont la corrélation avec l'intoxication n'est pas toujours nettement établie. Troubles psychiques et sensoriels, paralysie générale, hystérie, hémichorée et ataxie saturnines, l'asthme, l'ostéopathie, la goutte des saturnins, l'amaurose et la parotidite saturnines.

De toutes ces manifestations morbides, trois jusqu'à un certain point sont réellement pathognomoniques :

1° La colique de plomb ;

2° La paralysie saturnine ;

3° Le liseré gingival ;

La recherche chimique du plomb apporte un diagnostic irréfutable.

Tanquerel a établi une échelle de fréquence des accidents saturnins basée sur plus de 2000 cas :

Colique	1267
Arthralgie	755
Paralysie	107
Encéphalopathie	52

La statistique hospitalière, rapportée par M. le docteur Meillère, donnerait aujourd'hui :

Colique	10
Paralysie	8
Encéphalopathie	1
Autres manifestations saturnines	1

Ainsi que nous le voyons, la manifestation la plus

fréquente est la colique ; elle a été étudiée d'une façon magistrale par Tanquerel des Planches, dans son traité « Des maladies du plomb », 1839.

Le docteur Henri Bernard (thèse Paris, 1901) nous dit : « Les prodromes de l'intoxication saturnine sont d'ordre dyspeptique : pesanteur épigastrique après le repas de préférence, constipation habituelle, diminution de l'appétit, éructations et nausées ; ils apparaissent avant la crise des coliques. »

Pendant la période d'état, les trois symptômes cardinaux : douleur spontanée, constipation, vomissements, forment le trépied saturnin.

De tous les symptômes réputés comme constants, un seul ne manque jamais, c'est la douleur. Tous les autres peuvent être remplacés par un symptôme de signification opposée ; c'est ainsi que la constipation peut être remplacée par la diarrhée et que les vomissements peuvent faire totalement défaut.

En outre, certains signes sur lesquels on s'appuie fréquemment pour faire le diagnostic différentiel sont loin d'être constants et l'ignorance de ce fait peut conduire à de graves erreurs d'interprétation : la rétraction de l'abdomen se rencontre beaucoup moins souvent que sa forme normale ou son ballonnement.

Il n'est pas rare non plus de voir l'apyrexie remplacée par un état fébrile plus ou moins marqué, la palpation profonde être plus douloureuse que la palpation superficielle.

La colique de plomb présente avec un certain nombre d'affections des rapports variables : telles sont les entérites aiguës, les affections gastriques et surtout l'appendicite.

Le diagnostic entre la colique de plomb et l'appendicite est souvent difficile.

Henry Bernard cite un cas de Florand dans lequel on pratique l'ablation de l'appendice à la suite d'un syndrome abdominal en apparence appendiculaire; l'année suivante, le même syndrome se reproduit, et on découvre que la malade est une intoxiquée saturnine chronique. Dans la première comme dans la deuxième crise, il s'agissait d'une colique de plomb. Il rapporte deux observations personnelles dans lesquelles un des malades est soigné pour une crise d'appendicite, l'autre avait été opéré pour un syndrome douloureux diagnostiqué appendicite; les deux malades eurent, après la première crise et l'opération, des crises analogues qui n'étaient autres que des crises saturnines.

Diagnostic. — Le diagnostic de ces intoxications, comme nous venons de le démontrer dans ce qui précède, est parfois difficile.

Lorsque le praticien se trouve par exemple en présence d'un cas isolé dans une famille qui paraît ne .pas être exposée par le travail ou l'occupation de ses membres aux influences plombiques, surtout si les symptômes ne sont pas nets, nous dirons même qu'il est souvent impossible de porter le véritable diagnostic, et cela parce que les renseignements demandés au malade et à ceux qui l'entourent sont toujours négatifs, et si le médecin ne se livre pas à une enquête personnelle, il lui sera dificile de retrouver l'étiologie de l'intoxication.

Le diagnostic sera rendu beaucoup plus facile si dans une famille ou dans un groupe d'individus, travaillant

ou prenant les repas ensemble, on trouve une même affection atteignant plusieurs personnes en même temps. Ici, malgré la variété de quelques symptômes qui peuvent changer d'un malade à l'autre, l'attention sera éveillée et le corps du délit ne sera pas long à trouver.

Outre les symptômes de douleur calmée par la palpation profonde, et exagérée par la palpation superficielle, les vomissements, la constipation, l'apyrexie, l'encéphalopathie et les paralysies, le diagnostic de l'intoxication saturnine peut être fait par l'examen microscopique du sang (Trautmann, *Münchner medizin. Wochenschrift*, 1909, page 1371).

Chez les saturnins, les globules rouges du sang contiennent des granulations basophiles ; ces granulations peuvent même se retrouver chez des personnes travaillant le plomb mais ne présentant pas encore des signes d'intoxication. D'après les expériences de l'auteur qui ont été faites sur un certain nombre de sujets bien portants, sur des sujets anémiques, sur des ouvriers travaillant le plomb, on ne rencontre plus de 100 globules rouges granuleux sur un million que dans 2 pour 100 des sujets non saturnins ou anémiques ; le chiffre le plus élevé qu'il ait trouvé est de 283 globules granuleux sur un million.

Chez les ouvriers travaillant le plomb et présentant des signes d'intoxication, la proportion des globules granuleux dépasse de beaucoup la proportion de 100 pour un million. Trautmann a trouvé dans un cas 5682. On doit craindre l'intoxication saturnine si elle n'est pas encore manifestée par les signes ordinaires chez les sujets dont la proportion des globules granuleux dépasse

100 pour 1 million et surtout lorsqu'elle atteint ou dépasse 300 pour un million.

On peut donc, grâce à l'examen du sang, prévenir, par une prophylaxie appliquée à temps, des accès de saturnisme.

Modes de pénétration du plomb dans l'organisme. — Le plomb peut pénétrer dans l'organisme :

Par la peau. La liste du professeur Gautier indique les professions qui exposent le plus à ces modes de pénétration.

Les expériences de Drouet sont concluantes. Il détermine sur un lapin, par des frictions avec une pommade à l'acétate de plomb, des paralysies localisées.

Par les muqueuses. On connaît des cas d'intoxication par la muqueuse vaginale.

Par les plaies, brûlures, emploi exagéré de l'eau de Goulard, plomb métallique, balles, grains de plomb. On a vu plusieurs cas d'intoxication par ce mode de pénétration métallique. Le docteur Mabit (thèse Paris, 1902) en rapporte 4 cas.

Par les voies respiratoires. Les expériences de Tanquerel des Planches l'ont démontré cliniquement : des chiens enfermés dans un local peint à la céruse et séparés des parois enduites de peinture par un grillage pour empêcher ces animaux d'expérience de lécher la peinture présentaient au bout de peu de temps les symptômes de l'intoxication saturnine. On sait que des personnes couchées dans des chambres fraîchement peintes ou tapissées avec des couleurs à la céruse éprouve les symptômes de l'intoxication. Je citerai ici le témoignage d'un éminent professeur de la Faculté de Montpellier

qui a vu l'état d'une de ses malades convalescente s'aggraver en passant de la chambre qu'elle occupait dans une chambre fraîchement tapissée. Aucune raison autre que l'influence nocive du papier, qui contenait des peintures plombiques, ne pouvait être mise en cause, car, ayant regagné son ancienne chambre, la malade se rétablit très rapidement.

Voie digestive. C'est par elle que se produisent la plupart des intoxications. Nous pouvons placer dans cette catégorie la plus grande partie des pénétrations par les voies respiratoires.

Les poussières, la plupart du temps retenues dans les fosses nasales ou sur la muqueuse buccale, sont déglutie avec la salive ou les aliments.

La grande majorité des cas de saturnisme provient de l'absorption par la voie digestive. Si le plomb est à l'état de sel, la solubilisation et le passage dans l'économie sont très rapides, l'acidité du suc gastrique favorise cette dissolution. Si le plomb est à l'état métallique, plus il séjournera dans l'estomac, plus il sera attaqué. Cette attaque sera surtout favorisée par l'absorption d'aliments ou liquides acides : fruits, vins, vinaigre, limonade, cidre, eau de Seltz, etc.

Passé dans l'intestin, où le milieu est alcalin, l'attaque sera presque nulle et les dangers d'intoxication seront moins à craindre.

L'opinion généralement admise est que les sels de plomb se combinent à l'albumine pour former des albuminates qui passent dans le torrent circulatoire; ils pénètrent ainsi dans les tissus et les organes où s'exerce leur action nocive, soit en produisant des lésions locales, soit en provoquant les accidents aigus de l'intoxication.

Localisation. — Le travail d'Alphonse Devergie (13 sept. 1836, communication à l'Académie des sciences) donne le tableau suivant du plomb trouvé dans les organes d'un ouvrier ayant succombé à une encéphalopathie saturnine :

Estomac	0 gr. 030	
Rein	0 gr. 002	
Matières fécales	0 gr. 083	
Vésicule biliaire	0 gr. 004	
Vessie	0 gr. 005	
Muscles	0 gr. 026	pour 5 livres
Sang	0 gr. 050	pour 7 onces
Dents	0 gr. 001	

D'après les travaux de Meillère, la localisation élective du plomb se fait : 1° dans les productions pileuses, le foie, la substance grise du cerveau, les os et les cartilages ; 2° à un moindre degré dans les reins, la rate et les parois des vaisseaux.

Justin Balland (thèse Paris, 1896) trouve dans ses recherches toxicologiques du plomb dans le placenta d'une jeune accouchée et dans les organes d'animaux venant de naître et issus de mère saturnine.

L'organe de prédilection pour la localisation du plomb est le foie. Daremberg et Heubel ont constaté sa présence dans le cerveau.

La toxicité est variable suivant les sujets.

Suivant Mabit, la puissance toxique du plomb est considérable. Dans les empoisonnements mortels il prétend que la quantité de poison nécessaire peut être minime,

10 centigrammes d'acétate de plomb suffisent pour tuer un chien vigoureux. Un élève de Fouquier fut gravement intoxiqué pour avoir pris 0 gr. 15 de ce sel.

Les enfants et les affaiblis sont en général très sensibles aux effets funestes du plomb.

Quelques auteurs ont soutenu la thèse du plomb normal dans l'organisme. Ce fait est inexact, et la preuve la plus irréfutable, c'est que dans les intoxications aiguës on trouve dans le foie une quantité relativement considérable de plomb disparaissant très rapidement.

Dans le corps des nouveau-nés non issus de parents saturnins, nous n'avons pas connaissance que les chimistes aient trouvé la moindre trace de ce métal.

Elimination. — Quel que soit le mode d'absorption du toxique, ce dernier est rapidement accaparé par le foie et toutes les glandes annexes du tube digestif, puis éliminé par la bile et les autres sécrétions. Si le fonctionnement des voies digestives est normal, ou si une médication appropriée intervient en temps utile, la plus grande partie du plomb éliminé par le tube digestif est entraînée par les fèces ; mais une portion est toujours réabsorbée (Meillère).

En dehors de l'élimination par la bile et les fèces, conséquence de la localisation hépatique, le plomb s'élimine en petite quantité par la plupart des sécrétions : urine, salive, sueur et mucosités bronchiques, surtout sous l'influence de certaines médications.

Conséquences du saturnisme. — Nous avons dit que le saturnisme se manifestait par la douleur spontanée (coliques de plomb), par les vomissements, la constipation, la rétraction ou le ballonnement du ventre, par l'encéphalopathie et la paralysie en particulier des extenseurs.

La parotidite saturnine a été décrite par Frédéric. Nous savons aussi que la néphrite n'est pas rare et que l'albuminurie qui en est le plus souvent la conséquence favorise l'élimination du plomb par sa combinaison avec l'albumine à l'état d'albuminate.

La cachexie saturnine est fréquente chez les intoxiqués chroniques.

Les effets les plus néfastes se montrent surtout dans la grossesse et chez les enfants des saturnins. Constantin Paul (thèse agrégation, 1861) compte que sur 123 grossesses il trouve 61 avortements, 4 accouchements prématurés et 5 morts-nés.

Le docteur Ganiaire dit ainsi que la grossesse atteint rarement le terme normal lorsque les générateurs père ou mère sont saturnins et que la mortalité parmi les enfants de ces saturnins est énorme. Patein, pharmacien en chef de Lariboisière, a trouvé du plomb dans les viscères de fœtus et le placenta de saturnins.

L'hérédité entraîne des malformations : hydrocéphalie, idiotie, épilepsie, hypospadias.

Elle entraîne des accès de goutte et par production d'acides en excès l'ostéomalacie.

L'influence du père seul sur l'évolution de la grossesse a été mise en relief par le Dr Deneufbourg (thèse Paris, 1905).

Nous citerons aussi que les effets du plomb à l'état d'acétate étaient utilisés en injections pour provoquer l'avortement. En Russie, en emploie encore le céruse pour rendre les femmes stériles. Le diachylon est employé par les matrones anglaises pour obtenir les mêmes résultats : elles font avaler aux femmes enceintes des pilules d'emplâtre diachylon, produit qui est des plus faciles à se procurer. Cette pratique amène parfois des intoxications graves.

CHAPITRE IV

MÉTHODES DE RECHERCHE DU PLOMB

Le plomb a des réactions caractéristiques par lesquelles il est facile de le différencier des autres métaux, mais la sensibilité de ces réactions est quelquefois insuffisante pour la recherche de faibles traces de ce métal.

Pour déterminer sa présence dans les étains, les alliages, les étamages, les peintures, les émaux et les vernis, le problème est peu compliqué. Il n'en est pas de même quand les recherches doivent être faites sur les produits alimentaires lorsque ces derniers n'en contiennent surtout que des doses très faibles.

Les procédés de recherche peuvent se diviser en :

1° Procédés qualitatifs ;

2° Procédés quantitatifs.

1° **Procédés qualitatifs.**

a) Pour l'essai d'un saumon d'étain, d'un échantillon, d'un bain d'étamage, d'une soudure, on opère de la façon suivante : une goutte d'acide azotique de densité 1,30 est posée sur l'échantillon d'étain ou sur la soudure ; l'acide attaque vivement l'alliage, oxyde l'étain qu'il transforme en acide stannique en formant une poudre blanche, le plomb attaqué donne de l'azotate de plomb. L'acide azotique qui peut imprégner l'acide stannique est chassé par la chaleur, et lorsque la partie attaquée est refroidie on y place une goutte de solution d'iodure de potassium à 1/5. La production d'une coloration jaune très nette indique la présence du plomb en quantité plus ou moins considérable, mais toujours assez pour que cet étain soit considéré comme impropre à l'étamage.

b) Pour les étamages on ne peut pas dans tous les cas opérer comme précédemment.

On fait une prise d'échantillon par un grattage superficiel ou par la fusion à l'aide du chalumeau ; on recueille la partie à analyser et on la traite par l'acide azotique ; on évapore au bain-marie jusqu'à dessiccation. Le résidu est repris par l'eau bouillante et le mélange filtré.

Avec la solution filtrée on fait les réactions à l'iodure de potassium, au chromate de potasse, à l'acide chlorhydrique, à l'acide sulfurique, etc...

c) Pour le vernis des poteries, le mode d'essai a été donné par un rapport du Comité consultatif d'hygiène publique de France 20 janvier 1879. Ce mode d'essai est le suivant : faire bouillir doucement pendant une demi-heure dans les vases suspects du vinaigre étendu

de son volume d'eau en remplaçant le liquide à mesure qu'il s'évapore (50 grammes de vinaigre suffisent pour un vase d'un demi-litre) ; laisser refroidir, filtrer et ajouter à une partie de la solution incolore de l'hydrogène sulfuré dissous dans l'eau, on y fait passer un courant de ce gaz. La présence du plomb sera décelée par un précipité noir ou au moins par une coloration brune. Dans une autre partie de la solution, l'iodure de potassium produira un précipité jaune d'iodure de plomb.

d) Pour l'émail des ustensiles en fonte ou en tôle, M. le professeur Barthe détache l'émail intérieur au moyen de violents coups de marteau donnés sur la paroi externe du récipient, il pulvérise au mortier d'agate les fragments d'émail obtenus et il mélange la poudre avec des carbonates de potasse, de soude, de l'azotate de potasse et du cyanure de potassium, puis fait subir à la masse trois fusions successives. Il traite ensuite la masse fondue par l'eau bouillante, puis par l'acide azotique chaud, et il examine les solutions suivant les méthodes ordinaires.

e) Le professeur Pleisch (de Vienne) emploie pour les vernis ou émaux le procédé simple et expéditif suivant :

Il dépose sur la paroi interne du vase une goutte d'acide sulfurique étendu et le laisse réagir quelques minutes. Si le vernis est mauvais, la place attaquée est bientôt blanche par suite de la formation de sulfate de plomb insoluble.

Il fait la même opération avec l'acide chlorhydrique affaibli et la même réaction se produit si la couverte est mauvaise.

Enfin, sur un troisième point, il ajoute du sulfhydrate d'ammoniaque; ici, la trace devient noire.

Ces trois réactions réunies prouvent que le plomb se détache facilement.

f) Pour la recherche du plomb dans les substances alimentaires, les procédés de recherche sont plus longs et surtout plus délicats en raison de la faible proportion de toxique qu'ils contiennent le plus souvent. Le docteur Roucher, étudiant les divers procédés, dit en parlant de la destruction des matières organiques : Il faut bannir des méthodes adoptées la simple carbonisation et lui substituer l'incinération complète, les réactions doivent s'opérer toujours en liqueurs neutres ou légèrement acides.

Le professeur Pouchet réduit les matières organiques à l'état de charbon par l'acide azotique fumant, puis par l'acide sulfurique et enfin par le chauffage jusqu'à dégagement de vapeurs blanches. Le liquide ainsi obtenu est à peine coloré, il contient les éléments minéraux à l'état de sulfates. A la masse refroidie, il ajoute une suffisante quantité d'eau et il soumet le tout à l'électrolyse.

Le plomb se porte à l'électrode négative, il lave cette dernière à l'eau distillée, dissout le dépôt de l'électrode dans l'acide azotique et évapore de nouveau. Il traite le résidu par une solution de chromate de potasse qui donne une coloration jaune.

Cette coloration comparée à celle que l'on obtiendrait avec une solution titrée de plomb permettrait le dosage.

Procédé Frezenius et Babo. — Les matières organiques sont détruites par le chlorate de potasse et l'acide chlorhydrique (chlore naissant).

Après filtration et neutralisation par l'ammoniaque, on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré, on filtre, dissout le résidu dans l'acide azotique à 1/5, et après nouvelle évaporation à sec on reprend par l'acide acéti-

que, on évapore une dernière fois et dissout le résidu dans l'eau.

Dans cette liqueur, on fait les réactions ordinaires.

2° **Procédés quantitatifs.**

Trois méthodes :

a) Pondérales ;
b) Volumétriqués ;
c) Colorimétrique.

a) Méthodes pondérales. — Pour les alliages, soudures, étamages, on prend une quantité de métal très exactement pesée que l'on introduit dans un vase en verre de Bohême, on ajoute quelques centimètres cubes d'acide azotique de 1,30 de densité. L'attaque est parfois vive, il y a dégagement d'acide hypoazotique ; on chauffe jusqu'à ce que l'attaque soit terminée, ce que l'on reconnaît facilement lorsque les vapeurs rutilantes ont cessé de se dégager et que le précipité est parfaitement blanc, on ajoute de l'eau chaude (25 cc.) et on jette sur un filtre, on lave à l'eau bouillante le filtre et son contenu qui est de l'acide métastannique. Le filtratum est évaporé à sec au bain-marie et porté à l'étuve à 105°, le résidu dissous dans l'eau chaude et traité par l'acide sulfurique en excès et additionné de deux fois son volume d'alcool à 95°. Après 12 heures de repos, on recueille le sulfate de plomb sur un filtre, on le lave à l'alcool faible, on le dessèche, on le calcine et on le pèse.

Le poids trouvé de sulfate de plomb multiplié par 0,6832 donne le poids du plomb contenu dans la prise d'essai.

Procédé M. G. Frerichs (*Apoteker Zeitung*, t. XVII,

p. 881). — Pour le dosage du plomb dans l'eau, il fait passer 15 à 20 litres d'eau à travers un appareil formé de 5 petites allonges en verre placées verticalement les unes au-dessus des autres ; les premières renferment 5 grammes de coton hydrophyle et les deux dernières 2 grammes seulement. En opérant lentement (24 heures pour 16 litres d'eau), le métal est absorbé presque entièrement par les deux premières allonges. Le coton est ensuite épuisé par l'acide chlorhydrique concentré et par l'eau bouillante ; on continue ensuite l'opération comme dans l'analyse ordinaire (dosage pondéral).

De toutes les méthodes précédentes, aucune n'a la précision de celle qui est employée par le docteur Meillère (*Bulletin de la Société de biologie*, 1901 ; *Journal de pharmacie et de chimie*, 1902 ; *Bulletin de la Société de chimie*, 1903), dont le principe repose sur l'entraînement du sulfure de plomb par le sulfure de cuivre.

Après destruction complète de la matière organique par les acides sulfurique et azotique, il ajoute environ 1 gramme de sulfate de cuivre à la solution du produit de la destruction des matières organiques et il fait passer un courant d'hydrogène sulfuré.

Les précipités de sulfures qui sont recueillis sur un filtre sont des sulfures de plomb et de cuivre. Il les dissout dans l'acide azotique et soumet le liquide acide à l'électrolyse (un élément de Bunsen suffit). Après 6 heures de courant si la solution est portée à 50° et 15 heures si elle est à la température ordinaire, tout le plomb à l'état de bioxyde ou oxyde puce se rendra à l'anode. La différence des pesées de celle-ci donnera un poids d'oxyde de plomb où il sera facile de calculer la quantité de plomb métallique.

b) Méthodes volumétriques.

Méthode d'Ericson. — Elle repose sur le dosage du plomb par le permanganate de potasse en présence de l'eau oxygénée.

Le réactif indicateur est la coloration obtenue par un excès de solution de permanganate.

Méthode Yvon. — Le ferrocyanure de potassium précipite les sels de plomb et la précipitation est complète en solution ne renfermant pas d'acide azotique libre. Elle est complète en présence de l'acide acétique.

La fin de l'opération est indiquée par le perchlorure de fer employé comme indicateur externe, c'est-à-dire à la touche, en produisant un précipité de bleu de Prusse par son action sur le ferrocyanure lorsque celui-ci est en excès.

c) Méthode colorimétrique.

Méthode Maurice Lucas (*Journal de pharmacie et de chimie*, 1896, p. 459), modifiée par M. Gabriel Lambert, de l'Institut Pasteur de Lille (*Revue d'hygiène*, 1903, p. 177.)

Ce procédé repose sur la coloration par l'hydrogène sulfuré en solution plutôt alcaline qu'acide. Pour éviter les inconvénients du fer et du cuivre, il additionne à la liqueur du cyanure de potassium qui est sans inconvénients pour la coloration du plomb.

Un dixième de milligramme de plomb par litre d'eau se reconnaît par ce procédé.

Le mode opératoire est des plus simples :

A 40 centimètres cubes d'eau ou de solution suspecte on ajoute 4 gouttes de solution de cyanure de potassium à 1/10 et 4 gouttes de sulfure de sodium ;

la coloration se produit et l'on compare avec la solution type.

Pour des traces faibles on évapore 1 litre d'eau en présence d'acide acétique jusqu'à réduction à 30 cc., on neutralise et on fait l'opération précédente.

CHAPITRE V

CAUSES QUI CONTRIBUENT AUX INTOXICATIONS SATURNINES ACCIDENTELLES DANS NOS MÉNAGES

Nous avons vu dans le chapitre Etiologie que de nos jours la plus grande partie des causes des intoxications accidentelles non professionnelles était écartée. Les Conseils d'hygiène ont élaboré des lois et règlements qui ont été approuvés et mis en vigueur par nos ministres. Nous sommes protégés, dans une certaine mesure, contre les intoxications qui, jusqu'au milieu du XIX^{e} siècle, ont fait de si nombreuses victimes. Nous savons qu'elles avaient souvent l'allure de véritables épidémies.

Nous ne sommes cependant pas encore à l'abri du saturnisme et les causes qui y contribuent sont les suivantes :

1° Poteries communes ;

2° Liquides alimentaires ;

3° Soudures et étamages ;

4° Boîtes de conserves ;

5° Emploi exagéré des médicaments à base de plomb ;

6° Emploi des objets de parfumerie (cosmétiques, teintures), jouets d'enfants, tapisseries de nos appartements, etc...

I. — Poteries

On distingue diverses sortes de poteries, qui prennent le nom de porcelaines, grès, faïences fines, faïences communes, poteries de terre ou poteries communes, suivant la dureté de la pâte et la nature de l'enduit imperméable qui les recouvre. La pâte est essentiellement composée de silicate d'alumine hydraté, qu'on nomme argile et dont la terre à porcelaine ou kaolin constitue la variété la plus pure. Elle est blanche et infusible à la température excessive que l'on obtient dans les fours à porcelaine, elle ne fait que se ramollir, s'agglomérer, et présente après le refroidissement la dureté, l'homogénéité parfaite et l'aspect semi-transparent qui caractérise le biscuit de porcelaine.

Pour rendre celui-ci imperméable, on y applique à l'aide d'une seconde cuisson une couverte formée de feldspath plus fusible que le kaolin lui-même.

Les grès ou grès cérames sont une autre espèce de poterie dure, à pâte dense, sonore, opaque, à grains plus ou moins fins. La pâte est essentiellement formée d'argile plastique dégraissée avec du sable ou du silex finement pulvérisé. La cuisson est faite à une température très élevée, à laquelle la pâte subit une demi-vitrification ; la glaçure est obtenue en introduisant dans les fours une certaine quantité de sel marin, lequel en

se volatilisant produit à la surface un silicate basique qui est fusible grâce à la présence d'une certaine quantité de soude.

Certains grès fins sont recouverts d'un mince vernis plombifère à composition variable, mais dans lequel l'oxyde de plomb est complètement vitrifié. Ces sortes de vernis sont inoffensifs.

Parmi les poteries à pâte dure, nous signalerons encore ces faïences fines dites faïences anglaises ou cailloutages, à pâte blanche, opaque, formée essentiellement d'argile plastique et de silex broyé, matériaux auxquels on ajoute souvent en Angleterre du kaolin ou du feldspath. Ces faïences sont recouvertes d'un véritable vernis dans lequel il entre souvent du plomb. Mais le cristal plombique, le minium ou la céruse y sont additionnés de feldspath ou de silex ; souvent de borax et de carbonate de soude ; et ces éléments divers ne sont appliqués sur les pièces qu'après avoir subi une vitrification préalable ; ils sont frittés, comme on dit, puis finement pulvérisés. Le plomb y est contenu complètement vitrifié.

Les poteries à pâte tendre se distinguent des précédentes par la nature de la pâte qui est argilo-siliceuse, souvent mêlée de chaux, généralement fusible au feu de porcelaine, recouverte ou non d'un enduit vitrifié et imperméable qu'on nomme glaçure, vernis ou émail.

Les terres cuites sont sans glaçure et offrent une surface mate. Les poteries lustrées sont recouvertes d'une glaçure mince, silico-alcaline ; les poteries communes ou poteries de térre, d'un vernis plombifère ; enfin, les faïences communes ou faïences émaillées sont caractérisées par une glaçure ou émail stannifère.

Les poteries lustrées sont des objets de fabrication ancienne, à pâte homogène, fine, opaque, tendre, à surface luisante recouverte d'un enduit mince, alcalifère, complètement exempt de plomb. Elles étaient cuites à basse température. Fort salubres, elles étaient fort répandues dans l'antiquité ; le secret de leur fabrication a été malheureusement perdu. Quant aux faïences émaillées, tout le monde les connaît. Elles sont d'invention italienne et ont été désignées sous le nom de *majoliques*. La pâte est formée d'argile figuline, de marne argileuse et de sable. La glaçure est toujours opaque, toujours stannifère, mais l'oxyde d'étain y est associé à des proportions variables d'oxyde de plomb.

Pour obtenir ce mélange d'oxyde de plomb et d'étain on chauffe les deux métaux dans un petit four à reverbère et l'on obtient ainsi une poudre jaune qui prend le nom de calcine et qui est la base de l'émail blanc. On y ajoute toujours du sable, du sel et de la soude, quelquefois du borax qui donne de la transparence et de la fusibilité à l'émail.

En Angleterre, on fait entrer dans la composition de certains émaux le borate de chaux du Pérou. En tout cas les matériaux qui doivent former ces derniers sont préalablement fondus, de telle sorte que l'oxyde de plomb y existe toujours sous forme de silicate parfaitement vitrifié.

La masse fondue est réduite en poudre fine que l'on suspend dans l'eau. Après une première cuisson, on applique sur le biscuit le vernis ainsi suspendu dans l'eau, après quoi on soumet la pièce à une seconde cuisson.

Les poteries communes ou poteries de terre sont répandues partout et leur prix est d'autant moins élevé

que leur fabrication est plus grossière. Cette industrie est très répandue en France. Les poteries communes sont débitées et consommées sur place ou dans un rayon très peu étendu. Leur qualité est très variable suivant la nature des matériaux employés et aussi suivant les procédés de fabrication.

Les matériaux qui entrent dans la fabrication de ces poteries sont des terres argileuses renfermant souvent des matières siliceuses, tantôt sous forme de sable, tantôt sous forme de cailloux. Dans ce dernier cas, on les purifie par les lavages.

Les argiles plastiques trop réfractaires sont mélangées à dessein avec du sable ou de la marne qu'on y ajoute comme matière dégraissante. Souvent aussi les argiles renferment de la chaux. Il en est ainsi d'une argile liante, moins réfractaire que la précédente et qu'on nomme *argile figuline*. Elle peut contenir jusqu'à cinq et six pour cent de chaux et se rapproche de la marne ; elle est fréquemment employée dans la fabrication des poteries tendres.

Lorsque les matériaux qui doivent entrer dans les pâtes sont mélangés, on les purifie par le lavage, et on les pétrit pour les rendre homogènes ; on les façonne au moyen de tours, et on les dessèche en les exposant à l'air ou dans un endroit où l'on puisse utiliser la chaleur perdue des fours. Lorsque les pièces sont sèches, on peut procéder de deux façons : ou bien on les soumet à une première cuisson pour obtenir le dégourdi, ou bien on y applique avant de les cuire les matériaux qui doivent former le vernis.

Dans ce cas, la cuisson est unique ; dans l'autre, les pièces passent deux fois au four, le vernis étant appliqué sur le dégourdi.

Les poteries ayant subi deux cuissons sont plus réfractaires que les autres et généralement plus salubres, le vernis ayant subi une température plus élevée est plus solide parce qu'il est entièrement vitrifié.

Il n'en est pas ainsi pour les poteries les plus communes, à pâte tendre, lesquelles ne pouvant supporter une haute température ne subissent généralement qu'une seule cuisson.

Les vernis des poteries communes renferment toujours du plomb ; quelquefois ils sont exclusivement formés par l'oxyde de plomb qui est simplement fondu à la surface ; dans d'autres cas, l'oxyde de plomb est vitrifié sous forme de silicate, soit qu'on ajoute au minium ou à l'oxyde plus ou moins pur une certaine proportion de sable, soit qu'à la haute température à laquelle la pièce est exposée cet oxyde s'unisse à l'acide silicique contenu dans la pâte. Ces vernis sont colorées de diverses manières : la plus commune est jaune et cette coloration peut s'obtenir par le mélange d'une petite quantité de terre ocreuse.

Une faible proportion d'oxyde de fer peut donner une couleur rouge ; le vernis vert s'obtient par l'addition de préparations cuivriques telles que battitures de cuivre, limaille de cuivre, limaille d'épingles. Le peroxyde de manganèse colore le vernis en brun ou en noir.

Les préparations plombiques qui forment la base de ces vernis sont le sulfure de plomb ou alquifoux, la litharge et le minium.

Pour le vernissage des poteries les plus communes, on se sert de l'alquifoux que l'on réduit en poudre fine et dont on saupoudre les pièces préalablement enduites de bouse de vache ou d'une décoction de farine d'avoine.

L'engobage est une opération qui consiste à recouvrir

la pièce d'une couche argileuse afin de masquer la couleur de la pâte, de réagir sur les éléments du vernis.

Il ne faudrait pas croire que, pour obtenir un vernis solide et inattaquable par les acides, il suffise d'ajouter à l'oxyde de plomb ou au minium une certaine quantité de sable ou d'une matière siliceuse ; tout dépend, en pareil cas, des proportions du mélange et aussi de la durée de la cuisson.

L'addition d'une quantité insuffisante de silice donne lieu à la formation d'un silicate plus ou moins basique, qui cède facilement de l'oxyde de plomb au vinaigre. D'un autre côté, si la cuisson est faite à une température trop basse, la vitrification est incomplète et le même inconvénient, je dirai presque le même danger, se présente. C'est un accident de fabrication assez commun que de voir parmi les pièces provenant d'une même fournée, les unes bien cuites, à vernis bien vitrifié, d'autres à vernis rugueux et attaquable, les dernières ayant été placées dans une partie du four où la température était moins élevée.

Compositions diverses des vernis

Vernis blanc :	minium.....	64 parties
	argile.....	15 —
	sable.....	15 —
	manganèse.....	9 —
Vernis vert :	minium.....	65 —
	argile.....	16 —
	sable.....	16 —
	oxyde de cuivre.....	3 —

Vernis jaune :	minium.....	70 parties
	argile.....	16 —
	sable.....	14 —
Castine :	oxyde de plomb....	35 —
	acide stannique....	20 —
	silice.....	55 —

Celle-ci est un véritable émail ; dans les autres, l'oxyde de plomb paraît être en excès.

Constantin a préparé un vernis composé de :

Silicate de soude.....	1000
Minium.....	200
Quartz en poudre.....	60

Ce mélange peut être appliqué même cru et donne un vernis inattaquable par les acides faibles.

Nous savons combien funeste fut autrefois l'emploi des jarres et des poteries pour la conservation des liquides acides. Les coliques de Madrid étaient dues à l'attaque du vernis plombique des jarres par le vin.

La nocivité du breuvage était d'autant plus grande que le vin avait séjourné plus longtemps dans la jarre.

Les empoisonnements dus aux mêmes causes n'étaient pas rares en Bretagne il y a 60 ans, avec les vases provenant de la fabrique de Lannilis.

Nous relevons sur les *Annales des falsifications* (février 1910) un cas d'empoisonnement grave publié par M. Albert Bruno, chimiste, chef du laboratoire central de la répression des fraudes, produit par l'ingestion d'un pâté confectionné avec soin dont les viandes qui le composaient étaient en excellent état.

Les recherches toxicologiques montrèrent que la

couche profonde qui était en contact direct avec le moule dont on s'était servi pour sa préparation donnait abondamment les réactions du plomb.

Il fut reconnu que c'était le moule dont le vernis était craquelé qui livrait passage, à travers les petites fissures de la couverte, au composé plombique qui avait rendu le pâté très toxique.

L'auteur montre qu'une poterie, qui à l'état neuf est inoffensive, peut après un long usage déterminer des accidents de saturnisme. Il explique la dissolution facile du composé plombique par sa simple pénétration à l'état de litharge dans l'argile poreuse qui agirait comme une coupelle ; la partie superficielle du vernis seule se vitrifierait. Dans ce cas, l'essai des poteries devrait être fait non seulement à l'état de neuf, mais encore après avoir rayé à l'aide d'une molette la partie superficielle du vernis.

Cette question importante des poteries vernissées vient d'être l'objet d'uue circulaire ministérielle le 28 septembre 1910 sur l'analyse de ces poteries.

Une circulaire en date du 27 juillet dernier vient d'inviter MM. les Préfets à prendre des mesures pour assurer l'application des arrêtés préfectoraux interdisant la fabrication et la vente des poteries vernies à l'aide d'oxyde de plomb fondu ou incomplètement vitrifié.

A cette occasion, j'ai l'honneur de vous inviter à procéder à l'essai des échantillons de cette nature qui vous seront transmis de la façon suivante, indiquée par Bussy et Würtz dans leur rapport en date du 20 janvier 1879 au Comité consultatif d'hygiène de France et adopté par cette haute assemblée :

« Faire bouillir doucement pendant une demi-heure, dans les vases suspects, du vinaigre étendu de son

volume d'eau, en remplaçant le liquide à mesure qu'il s'évapore et en proportionnant son volume à la capacité du vase (50 grammes de vinaigre suffiraient pour un vase d'un demi-litre) ; laisser refroidir, filtrer et ajouter à une partie de la solution incolore de l'hydrogène sulfuré dissous dans l'eau ou y faire passer un courant de ce gaz.

» La présence du plomb sera décelée par un précipité noir ou au moins par une coloration brune. Dans une autre partie de la solution l'iodure de potassium produira un précipité jaune d'iodure de plomb. »

J'estime qu'il y a lieu de remplacer pour plus de commodité le vinaigre étendu de son volume d'eau par une solution d'acide acétique à 3 %.

Pour le Ministre et par autorisation :
E. ROUX.

C'est sur les marchés et dans les foires de nos petites villes de province que nous trouverons des poteries communes vernies cédant du plomb aux essais officiels.

Il existe encore, dans la Haute-Garonne et les départements du Sud-Ouest, quelques-unes de ces fabriques de faïence dont l'installation laisse beaucoup à désirer. La vitrification irréprochable de l'alquifoux ou des oxydes de plomb qu'elles emploient, laisse, comme nous avons eu l'occasion de nous en rendre compte, quelquefois à désirer.

Sur 263 essais faits sur des poteries communes prises un peu partout, nous n'en avons trouvé que 4 livrant à l'acide acétique dilué ou au vinaigre, d'après le procédé officiel, des traces de plomb pour deux d'entre eux, et 9 et 7 milligrammes pour les deux autres.

Ces résultats ont été obtenus avec des poteries neuves dont le vernis était lisse et non craquelé ou fissuré par l'usage.

Les essais que nous avons faits sur des récipients usagés ne nous ont donné aucun résultat cependant ; nous devons dire qu'après avoir fait éclater le vernis à l'aide d'une molette nous avons obtenu des résultats différents.

Le plomb a fait son apparition lorsque les essais du début, quand la couverte était intacte, n'avaient rien donné.

En examinant la tranche des tessons des poteries communes nous avons trouvé le plomb aux essais du professeur Pleisch lorsque la partie superficielle du vernis n'en laissait pas échapper la moindre trace aux mêmes essais.

On voit donc qu'une poterie inoffensive en apparence peut devenir dangereuse dans des conditions exceptionnelles il est vrai, mais qui peuvent se présenter (cas de M. Albert Bruno).

II. — **Liquides alimentaires**

1° *Eau d'alimentation.* — Tronchin, en 1757, fut un des premiers à reconnaître que l'eau se chargeait de plomb lorsque celle-ci était recueillie sur des plateformes de ce métal et que cette eau était nocive.

Une des intoxications les plus connues causée par l'eau chargée de plomb, a été observée sur la famille d'Orléans en 1853, par Guéneau de Mussy, médecin de Louis-Philippe. 13 personnes sur 18 qui habitaient le château de Claremont présentaient les symptômes

de l'empoisonnement saturnin. Dans l'eau d'alimentation qu'amenait au château un tube de plomb de 300 mètres, W. Hofman trouva 11 milligrammes de plomb par litre.

Le 23 avril 1853, le pharmacien Barbet de Bordeaux écrivait à M. le professeur Chevallier, au sujet des cuisines distillatoires des vaisseaux :

« Nous avons à vous signaler de graves indispositions causées par l'usage journalier de l'eau obtenue à bord par les appareils de cuisine où l'eau de mer mise en vapeur est condensée dans des serpentins de plomb ou d'alliages. Nos analyses ont démontré des quantités de sels de plomb très notables dans les eaux distillées. Ces recherches ont décidé les fabricants à remplacer le plomb par le cuivre étamé, et depuis lors les inconvénients paraissent avoir cessé ou du moins passent inaperçus.

Plus récemment, de 1885 à 1888, des cas fréquents d'intoxications saturnines se produisirent à Sheffield. Allen, chargé d'examiner les eaux des services publics, y trouva de 7 à 11 milligrammes de plomb par litre et quelquefois plus.

En 1889, Karl Heyer nous signale des accidents de même nature survenus à Dessau.

Les premières expériences sérieuses entreprises sur cette question sont celles de Coulier, en 1866 ; elles démontrèrent que l'action de l'eau sur le plomb est très faible, mais d'autant plus sensible et plus rapide que l'eau est plus pure et plus aérée.

Boudet, en 1873, dans un rapport au Conseil de salubrité, arrive à des résultats analogues : il pense que, vu la composition des eaux de Paris, il n'y a pas à se préoccuper des dangers que peut offrir l'usage des tuyaux de plomb.

Des expériences faites en 1874 par Fordos Bellegrand et Bobière ne modifièrent pas beaucoup les idées admises.

« Le plomb, dit Balard, s'oxyde au contact de l'eau aérée. S'il trouve dans cette eau un sel comme le sulfate ou le carbonate de chaux avec lequel cet oxyde peut former un composé insoluble, ce composé se forme, et, recouvrant le métal d'une espèce de patine fortement adhérente, il empêche l'attaque ultérieure ; mais si l'eau est pure ou si elle contient des sels acides qui ne peuvent former un sel insoluble avec l'oxyde de plomb (tels sont les nitrates, acétates, formiates), l'action est énergique.

» Il est donc important que les ingénieurs s'occupent de la nature des eaux lorsqu'ils doivent établir des conduites. »

M. Besnou constate que les produits de la distillation des eaux douces ou de l'eau de mer attaquent en se condensant les réfrigérents en étain plombifère.

En 1883, M. Armand Gautier constate que les eaux potables peuvent contenir après leur passage dans les tuyaux de plomb environ 1/2 milligramme de ce métal en suspension par litre.

Max Muller publia une longue étude sur cette question. Ses conclusions sont que les proportions d'oxygène et d'acide carbonique contenus dans l'eau ont seule une influence sur la propriété d'attaquer le plomb, tandis que les sels n'en ont aucune.

M. Bissérié, pharmacien-major, dans un travail remarquable, a montré qu'une des principales causes de la présence du plomb dans l'eau potable était due à l'action de cette eau sur le plomb en contact avec un autre métal, le cuivre ou le laiton des robinets par exemple.

Si, comme le dit M. Bissérié, l'influence d'un mélange étranger a été reconnue, on n'y a pas ajouté l'importance qu'il méritait, et c'est lui qui le premier a fait des expériences dans ce sens, et les résultats auxquels il est arrivé montrent que la présence d'un métal étranger est la condition la plus capable de favoriser cette action.

De ses expériences, il a tiré les conclusions suivantes :

1° L'eau et toutes les solutions salines attaquent plus ou moins le plomb lorsque celui-ci est en contact avec un autre métal (cuivre, laiton, fer, nickel) ; le résultat de cette action est de l'oxyde de plomb hydraté.

2° L'attaque est le plus énergique avec l'eau pure, les solutions d'azotates, les solutions de chlorures. Avec ces liquides on constate déjà une attaque, d'ailleurs plus faible, mais sans contact de métaux étrangers en présence de l'air.

Les bicarbonates et l'acide carbonique ont par eux-mêmes une action énergique sur le plomb humide, mais la formation de carbonate de plomb insoluble et adhérent à la surface du métal arrête très rapidement l'action que les autres liquides exercent sur ce métal.

Les sulfates jouissent de la même propriété protectrice que les bicarbonates, mais à un moindre degré. Cette action protectrice est beaucoup moins efficace en présence des azotates.

Comme presque toutes les eaux potables contiennent des bicarbonates et des sulfates, elles attaquent généralement peu le plomb. Cependant cette attaque n'est jamais nulle lorsque le plomb est en contact avec les métaux étrangers, surtout dans les tuyaux neufs.

Il faut tenir compte aussi des cas où les eaux sont très peu bicarbonatées et de la présence fréquente dans

ces eaux de chlorures et d'azotates, enfin de cette circonstance que le carbonate de plomb, s'il est soluble, peut se détacher accidentellement.

Si les chimistes, qui de leurs expériences ont conclu au peu de danger que semblent offrir les conduites en plomb, n'ont présenté ces conclusions qu'avec d'extrêmes réserves, ces réserves prennent une nouvelle force de la connaissance d'une condition si fréquemment réalisée et dont ils n'ont pas tenu compte dans leurs expériences.

Cette condition si aggravante, dit M. Bissérié, serait facilement annihilée par la suppression de tout contact immédiat des robinets métalliques avec le plomb.

Cette précaution s'imposerait surtout lorsqu'une installation quelconque forcerait de multiplier le nombre des contacts métalliques, comme par exemple les installations des filtres Chamberland.

En examinant, dans un hôpital d'Algérie, une installation de ce genre composée de 20 bougies filtrantes, fixées à une conduite de plomb, il a constaté que la paroi interne du tube métallique (cuivre nickelé) de ce filtre était recouvert d'un dépôt abondant qui contenait plus de la moitié de son poids de plomb.

Il est certain que dans ce cas le plomb était entré en dissolution grâce au contact du métal étranger sur lequel il s'était ensuite précipité. Cette eau cependant contenait une forte proportion de bicarbonate et d'acide carbonique libre ($CO^2 = 7$ cc. par litre).

Le docteur Carles, chargé du cours d'hydrologie de la Faculté de Bordeaux, rapporte que lorsqu'on met en contact de l'eau ne marquant que 3° ou 4° hydrotimétriques avec des tuyaux de plomb, on remarque que ces tuyaux sont inégalement attaqués ; ce phénomène est dû

a. La présence de matières étrangères qui donnent avec le phénol un composé coloré.

Il reconnaît que plus la quantité de matières salées ou phénol est grand, plus l'allongement forte.

D'après cet auteur, les sulfites et l'acide sulfureux seraient des plus sensibles parce que l'hydrosulfonate de phénol serait douées presque à toute proportion.

Le Mémoire de docteur Kôst publie un article sur la solubilité du phénol dans l'eau que n'ajoute rien à ce que nous connaissons [1906].

La question de l'action de l'eau sur les soudures paraît être résolue depuis le travail de M. Gosselet.

Pendant notre séjour à Bruxelles, nous avons voulu faire des essais sur l'eau de la ville que nous avons obtenue.

La composition chimique de cette eau est la suivante :

Degré hydrotimétrique total	28	
— permanent	10°5	
Acide carbonique libre par litre	12 cc. 7	par litre
Carbonate de chaux	0 gr. 125	—
Sulfate de chaux	0 gr. 070	—
Sels de magnésie en sulfate	0 gr. 030	—
Chlore en Cl	0 gr. 00161	—
Acide sulfurique	0 gr. 0001	—
Ammoniaque	0 gr. 00001	—
Matières organiques exigeant pour la brûler	0 gr. 0014	—

Nous avons distribué dans 3 verres à expérience 200 cent. cubes d'eau :

4e verre : Attaque faible du plomb, nous n'en retrouvons que des traces.

5e verre (plomb étamé) : L'attaque n'a eu lieu que sur certaines parties seulement de la plaque, mais ici la corrosion paraît manifeste lorsqu'on l'examine à la loupe ; les parties attaquées forment des taches grisâtres qui paraissent avoir pris naissance aux parties où l'étamage est le plus mince.

L'eau n'a donné qu'une réaction extrêmement faible. Néanmoins l'attaque a été manifeste, et ceci prouve que, comme dans les trois verres précédents, il y a eu une action électrolytique qui est intervenue et aurait pu, en intéressant une plus grande partie de la lame, attaquer le plomb avec autant de force qu'en présence du cuivre.

Nous avons ensuite recherché par le procédé Frerichs le plomb sur 30 litres d'eau du laboratoire. Cette eau traverse une conduite de plomb de 20 mètres de longueur.

Les résultats ont été négatifs, et il ne pouvait en être autrement, car nous avons constaté que les tuyaux étaient tapissés intérieurement d'une couche d'enduit grisâtre d'une épaisseur de cinq millimètres environ.

A la suite d'une réparation qui fut faite sur cette canalisation nous avons pu nous en procurer une partie et nous avons voulu nous rendre compte de la présence du plomb dans la couche d'enduit blanc-grisâtre qui tapissait l'intérieur de cette conduite. Nous voulions savoir si, dans le cas où des fragments de cet enduit venaient à se détacher, ceux-ci pourraient être dangereux pour ceux qui les absorberaient. Par des grattages successifs, allant de l'intérieur à l'extérieur, nous n'avons constaté au moyen des réactifs (sulfhydrate

d'ammoniaque) la présence du plomb qu'à un millimètre du métal ; les quatre autres millimètres ne contenaient que du carbonate et du sulfate de chaux.

L'entraînement de ces dépôts ne pouvait donc être dangereux que dans les débuts et lorsque la canalisation était neuve ou récente.

Avec la même eau d'alimentation, nous avons voulu savoir quelle était son action sur une conduite neuve de 5 m. 50 terminée par un robinet en laiton.

Nous avons constaté qu'après avoir laissé séjourner dans la conduite pendant douze jours, les premières parties de l'eau retenues par le robinet donnaient nettement les caractères du plomb.

Après avoir fait écouler 500 grammes d'eau, celle qui venait ensuite ne contenait plus que de très faibles traces de plomb, et enfin lorsque l'eau de la conduite neuve s'était écoulée nous n'avons plus retrouvé de traces de plomb.

Comme le propose M. Bissérié, le moyen le plus pratique pour éviter la cause principale du passage du plomb dans les eaux est la suppression de tout contact immédiat des robinets et autres parties métalliques avec les conduites en plomb.

2° *Eaux gazeuses naturelles.* — A la suite de remarques faites par le docteur Bertrand (d'Alger), dont le docteur Brouardel rendait compte au Comité consultatif d'hygiène de France, relatives aux dépôts blanchâtres d'oxyde et de carbonate de plomb qui se formaient à l'intérieur des capsules de plomb employées pour la fermeture des eaux gazeuses, un arrêté ministériel rendit obligatoire le silicatage avant le capsulage.

Aujourd'hui, toutes les bouteilles d'eaux minérales

pouvant dégager des gaz capables d'attaquer les capsules métalliques sont silicatées après le bouchage.

C'est un danger de moins de l'absorption de petites quantités de plomb pour ceux qui en font usage.

3° *Eaux gazeuses artificielles.* — Les eaux de Seltz, les limonades, peuvent contenir du plomb à l'état de carbonate provenant de l'attaque des tubes de conduite des appareils ou des armatures des récipients dans lesquels ces liquides sont préparés et conservés.

Chatin (1850), chargé d'analyser ces eaux, trouva jusqu'à 0 gr. 36 de carbonate de plomb dans un seul siphon.

En 1854, nous signalons la publication de Fenner, qui attribue une épidémie de coliques dans la Nouvelle-Orléans à l'eau de Seltz dont les siphons étaient munis d'armatures plombiques.

La surveillance de la fabrication des eaux gazeuses a aujourd'hui éloigné les risques d'intoxications de ce genre ; les armatures métalliques de ces liquides sont sinon inoffensives, du moins peu dangereuses à cause de leur faible teneur en plomb dans leur alliage.

Nous avons eu l'occasion cependant de trouver des doses de métal toxique allant jusqu'à 5 °/₀ dans quelques armatures.

4° *Vin.* — Nous savons depuis plus d'un demi-siècle quelles sont les suites graves qu'entraîne un vin adultéré par la litharge.

En 1817, on se servit de ce composé plombique pour adoucir du vin destiné à la troupe qui se trouvait au camp de Compiègne (une épidémie de coliques saturnines s'ensuivit).

En 1850, 12 élèves de l'école des jésuites de Dôle et leurs maîtres furent intoxiqués par du vin qui avait été en contact avec des grains de plomb restés au fond d'une bouteille après son nettoyage.

Pendant la guerre de l'Indépendance, le docteur Brassier, médecin français, a rapporté qu'il était quelques provinces telles que celle de Jean et de Grenade, où la colique de Madrid attaque un grand nombre d'individus, surtout à la fin de l'été. Ils conservaient le vin dans des jarres, et c'est vers cette époque qu'elles se vidaient. Malheur, disait-il, à ceux qui étaient destinés à boire le dernier.

L'action du vin sur le plomb ou ses composés est facile à comprendre : son acidité facilite cette action, et chaque fois que ce liquide se trouvera en contact avec ce métal toxique, il en dissoudra une partie qui sera proportionnelle à l'acidité du vin et au temps du contact.

5° Le *cidre* et la *bière* attaquent aussi le plomb et ses sels. Les coliques de Devonshire étaient dues au cidre plombique. Cette boisson était conservée dans des citernes de plomb (Barker, 1762-1767). Le cidre conservé dans un récipient de plomb, après un laps de temps relativement court (40 minutes), en contient des traces décelables par les réactifs.

Nous avons remarqué dans plusieurs expériences que le cidre attaquait beaucoup plus facilement le plomb que le vin.

En nous plaçant dans des conditions identiques, nous avons trouvé que le cidre se chargeait jusqu'à 2 fois et demie plus de plomb que le vin.

La bière n'est pas sans action sur ce métal : après un contact de plusieurs jours nous y avons trouvé du plomb.

6° *Huiles.* — Nous savons que les cosmétiques en général, la plupart des emplâtres pharmaceutiques, sont des dissolutions d'oxyde de plomb dans des corps gras. Le plomb, même à l'état métallique, est fortement attaqué par certaines huiles.

M. Laroche (1883), reprenant les expériences de Chevreul, constate que, mises en présence de plomb très divisé, les diverses huiles ne se comportent pas de la même manière.

Son expérience ne dure que 18 heures, et il trouve que l'huile de lin augmente de 14 % de son poids :

L'huile de noix augmente de		8 %
— d'œillette	—	7 %
— de croton	—	6 %
— de faine	—	4 %

Les huiles d'olive, de colza, de sésame, d'arachide, de navette ne subissent pas de changement.

Mais si nous mettons ces dernières en contact plus prolongé avec le métal, surtout si elles sont rances ou acides, nous y retrouvons la présence du plomb en quantité même très sensible.

Dans les boîtes de conserve, lorsque l'huile est en contact prolongé quelquefois plusieurs années avec des étamages ou des soudures plombiques, elle ne tarde pas à dissoudre le métal toxique.

7° *Vinaigre.* — C'est le dissolvant par excellence du plomb, du moins de tous les liquides alimentaires. L'acide acétique de celui-ci donne naissance à de l'acétate de plomb qui est très soluble et extrêmement toxique.

Chaque fois qu'il se trouvera en présence d'un alliage, étamage ou soudure à base de plomb, la formation d'acétate aura lieu quelle que soit la teneur des alliages.

Le docteur Perrier et M. A. Fouchet, du laboratoire municipal de Rennes, nous font remarquer que le silicatage des goulots de certaines conserves alimentaires à base de vinaigre ne donne pas de résultats satisfaisants. Certaines capsules étaient attaquées, et les auteurs ont remarqué jusqu'à 0 gr. 30 d'acétate de plomb entre le liège et la capsule de certains pots de moutarde préparée au vinaigre. L'acide acétique traversait le liège, le silicatage et opérait son attaque.

III. — Soudures et étamages

Les ustensiles de cuisine bon marché sont pour la plupart confectionnés avec des fers-blancs fournis par la grande industrie.

Lorsque les ferblantiers préparent les divers appareils qui sont en usage dans nos ménages, ils emploient le fer-blanc appelé *fer-blanc brillant doux*. Celui-ci est composé de tôle recouverte d'étain fin à raison de 130 à 140 grammes par mètre carré de surface.

Il existe une autre espèce de fer-blanc que l'on désigne sous le nom de *fer-blanc terne doux*. Sa couverte est faite avec un alliage de deux parties de plomb et une d'étain. Celui-ci n'est jamais employé pour la confection de récipients culinaires.

Les analyses que nous avons faites sur la couverture des divers fers-blancs du premier type ne nous ont

donné que des traces de plomb négligeables au point de vue de l'intoxication.

Nous pouvons dire que d'une manière générale le *fer-blanc brillant doux* est recouvert d'étain fin.

Lorsque ces fers-blancs sont façonnés par les petits industriels comme les ferblantiers de nos petites villes de province par exemple, ils sont la plupart du temps soudés, et ceci d'une façon plus ou moins artistique, avec peu ou beaucoup de soudure; or cette soudure n'est généralement que la soudure des plombiers qui contient en moyenne 2 3 de plomb et 1 2 d'étain. Si l'étain du fer-blanc est généralement inoffensif, les soudures sont nocives au premier chef lorsque celles-ci sont en contact avec des aliments qui peuvent attaquer et dissoudre le plomb.

Nos recherches dans ce sens ont été malheureusement couronnées de succès ; nous pouvons même affirmer qu'en dehors de quelques fournitures militaires où l'emploi de l'étain fin est obligatoire pour les soudures qui peuvent être en contact avec les aliments, nous n'avons peut-être jamais observé de soudures privées de plomb et presque toujours nous avons retrouvé la soudure des plombiers.

Nous connaissons une catégorie de petits industriels que tout le monde a vu installés dans les carrefours de nos grandes villes ou parcourant nos villages avec un misérable matériel et un bain qu'ils appellent de l'étain.

Ces ambulants sont généralement peu inquiétés par les agents chargés de surveiller l'hygiène publique.

D'une manière constante, les étamages faits par ces pauvres ouvriers contiennent des proportions notables de plomb, et celui-ci entre dans la composition du bain jusqu'à quelquefois 50 %.

Combien de fois aussi nous avons trouvé des chaudronniers ou ferblantiers industriels sédentaires qui procédaient à des étamages dont la teneur en étain était moindre que celle du plomb.

Nous avons eu l'occasion d'analyser des couvertes dont l'alliage était inférieur à celui du fer-blanc terne doux.

C'est dans les garnisons où la population civile est peu dense, que nous avons trouvé le plus souvent les énormes proportions de métal toxique dans les étamages. Vivant très souvent dans la misère, peu soucieux de l'hygiène la plus élémentaire, les habitants des Alpes ou des Pyrénées se préoccupent peu de la composition des ustensiles qu'ils emploient pour faire leur cuisine, et si parfois ils ressentent de gros malaises ou sont éveillés par de fortes coliques pendant leur sommeil, ils attribuent leur indisposition au froid.

Le plomb entre beaucoup plus souvent qu'on ne le pense en cause dans bon nombre de ces indispositions, que nous appelons indigestions et qui sont les conséquences d'intoxications saturnines.

Pour expliquer la présence du plomb dans les bains d'étamage, quelques industriels prétendent que ce métal provient d'un décapage incomplet des ustensiles qui leur sont confiés ; les soudures de ceux-ci étant plombiques, le bain les dissout et se charge ainsi de plomb.

Le fait est exact, mais ils connaissent, lorsque les bains s'appauvrissent, les moyens de les ramener aux conditions voulues.

Il est souvent facile, surtout lorsque la couverte est fortement plombique, de reconnaître au simple aspect si l'étamage est dangereux. S'il est conforme aux lois de l'hygiène, son aspect est brillant, argenté ; dans le cas

contraire, il est d'un brillant bleuté. L'usage donnera la meilleure indication : un mauvais étamage ne tardera pas à se ternir et à prendre une couleur brune, quelquefois très foncée.

La cuisson des œufs noircira à la première fois un plat recouvert d'un alliage plombique. Cette coloration est due à la formation d'un sulfate de plomb dont le soufre est emprunté aux albuminoïdes de l'œuf.

IV.— Conserves alimentaires

Lorsqu'on fabrique une boîte de conserves alimentaires, on procède d'abord à la confection de la boîte ouverte en soudant le fond et les bords latéraux. Après avoir rempli le récipient ainsi obtenu de la substance alimentaire à conserver, on le ferme au moyen d'un couvercle soudé également. Cette dernière soudure ne peut se faire, cela va sans dire, que de l'extérieur. S'ensuit-il pour cela qu'on puisse la qualifier de soudure extérieure, c'est-à-dire sans contact avec les matières alimentaires ?

La réponse nous sera fournie par l'examen des différents systèmes de boîtes de conserves d'un usage courant, et qui peuvent, malgré leur diversité, se ramener à trois types principaux.

Le premier de ces types est le type serti dans ses deux parties, extérieure et intérieure ; ce type n'a qu'une soudure sur une partie longitudinale et du côté externe du cylindre.

La soudure est réduite ici au minimum ; il y a peu

de probabilités que les bavures pénètrent dans l'intérieur de la boîte, car les deux surfaces métalliques se juxtaposent exactement.

Ce type est employé pour la fabrication de presque toutes les conserves de légumes. On trouve souvent dans la partie sertie de minces rondelles de caoutchouc.

Les conserves de fruits ou produits végétaux à sucs acides appartiennent également au même type.

Ces boîtes n'offrent pas de danger au point de vue de l'intoxication saturnine.

Le deuxième type est le type soudé, avec couvercle mâle ou femelle, ou simplement avec couvercle soudé sur le bord de la boîte ; en même temps qu'il présente le plus de diversité, il offre le plus de dangers.

Le couvercle s'applique de deux façons bien différentes. Il est, avons-nous dit, tantôt mâle, c'est-à-dire qu'il s'introduit dans la boîte elle-même jusqu'à l'affleurement de ses bords, tantôt femelle, c'est-à-dire qu'il ferme la boîte, comme un couvercle ferme une boîte de carton en l'enveloppant à l'extérieur.

Dans le premier cas, après que le couvercle a été introduit, on étend sur les bords une coulée de soudure qui ferme hermétiquement la partie circulaire si la boîte est cylindrique, rectiligne si la boîte est rectangulaire. Mais la soudure ainsi pratiquée n'est extérieure que par son mode d'application. En réalité le métal soudant coule entre les bords mâle et femelle de la boîte, pénètre jusqu'à une certaine profondeur et est souvent en contact avec la masse alimentaire. Cette soudure doit donc être faite à l'étain fin.

Une autre raison obligerait à elle seule à interdire les alliages plombifères dans ce mode de fermeture : c'est

que très souvent, entre la boîte et le couvercle qui y pénètre, la fente reste assez béante pour que, durant l'opération du soudage, des bavures et des larmes de soudure coulent dans l'intérieur de la boîte.

Cette soudure, pouvant présenter une large surface, est dans les meilleures conditions pour être attaquée par les matières alimentaires et en particulier par les acides, le sel et les graisses.

Ce système de soudure est loin d'être une soudure intérieure (le mot étant pris au sens que lui donnent les règlements de protection de l'hygiène), et c'est à cette circonstance qu'il faut attribuer sans doute les accidents, du reste assez rares, d'empoisonnements aigus par le plomb, que l'on a observés chez ceux qui font un usage habituel des boîtes de conserves.

D'après l'ordonnance de police du 29 juin 1895, toute soudure qui peut pénétrer dans la boîte doit être faite à l'étain fin.

Elle est par conséquent considérée comme soudure intérieure.

Dans le deuxième cas (fermeture femelle), la soudure est réellement extérieure; elle ne peut pénétrer à l'intérieur.

Ce type est le plus employé pour les conserves de viande et de poissons.

Tout le monde connaît le développement qu'a pris l'industrie des conserves de sardines qui utilise et fait vivre en France un si grand nombre d'ouvriers et de pêcheurs, et dont Concarneau est le centre principal.

Mais la France n'est pas seule à se livrer à cette fabrication.

L'Espagne possède 270 fabriques de conserves alimentaires, dont 150 à peu près consacrées aux sardines.

Elles sont situées à Majorque, à Lograno, dans le district de Rioja. On assure que la valeur des sardines en conserves exportées par l'Espagne approche de 60 millions de francs.

Les boîtes de conserves préparées dans ce pays appartiennent à ce type.

Nous avons indiqué de quelle façon les soudures étaient pratiquées et avons mentionné et décrit trois espèces de couvercles : le couvercle plat, le couvercle mâle et le couvercle femelle.

Le premier, au moment de la fermeture, est simplement appliqué sur les bords de la boîte badigeonnés sur les deux parties à souder avec de l'esprit de sel ou acide chlorhydrique et soudé à l'étain; les deux autres dans les conditions que nous avons précédemment exposées.

Dans les boîtes dont le prix de vente est relativement élevé, nous remarquons une fabrication très soignée; les soudures bien faites ne laissent pénétrer, quel qu'en soit le système, ni bavures, ni larmes d'étain.

Il n'en est pas de même pour les boîtes bon marché dont le prix varie de 25 à 30 centimes. Ici il n'est pas rare de rencontrer au moins 5 boîtes sur 6 dont la soudure est en contact avec l'huile ou la sardine.

C'est encore ce type qu'emploient les ménagères pour préparer les pâtés que l'on consomme si souvent dans les familles. Elles ont recours, pour la fermeture du récipient, au ferblantier, et ce dernier fréquemment, soit par inhabileté, soit faute d'habitude de ce genre de travail, laisse pénétrer au contact de la masse alimentaire, non seulement de la soudure mais encore de l'esprit de sel.

Nous avons eu l'occasion de procéder à de très nombreuses analyses de conserves et de rechercher la présence du plomb soit dans leur masse, soit dans les sou-

dures. Dans plusieurs boîtes de sardines, et en particulier dans celle de qualité ordinaire, nous avons remarqué l'acidité excessive, révélée au papier tournesol, des parties voisines des bords soudés au couvercle. Cette acidité, nous l'avons souvent trouvée dans les boîtes de conserve des ménages. Nous y avons découvert aussi, par l'action des réactifs appropriés, la présence du plomb dissous par l'acide chlorhydrique. Le dosage du plomb dans les conserves d'origine espagnoles, dont la fabrication laissait à désirer, accusait jusqu'à 15 miligrammes de plomb dissous.

Les conserves similaires françaises en contiennent moins, bien que quelquefois en quantité très appréciable ; mais celles qui sans contredit en contiennent le plus, ce sont les conserves préparées dans les ménages avec le concours du ferblantier. Nous avons trouvé aussi dans une boîte de conserve de pâté de foie gras, 3 centigrammes de plomb dissous dans la graisse qui entoure ordinairement la conserve.

Arrivons enfin au troisième type de boîtes de conserve, qui constitue le meilleur, le plus pratique et surtout le moins dangereux de tous les systèmes. Il n'est ni serti comme le premier type, ni soudé comme le second.

Il se compose :

D'une botte cylindrique ;

De deux couvercles à bords évasés ;

D'un joint en caoutchouc ;

D'un collier en fer-blanc articulé et muni à ses extrémités d'un boulon de serrage.

La boîte cylindrique, remplie de la substance alimentaire à conserver, est enfermée dans les couvercles à rebords évasés.

Le joint en caoutchouc est placé entre les rebords évasés, tandis que le collier articulé, saisissant ces deux rebords, les presse l'un et l'autre contre la rondelle en caoutchouc, et grâce à la vis de serrage on peut obtenir une étanchéité parfaite. Ce système a le gros inconvénient au point de vue industriel de coûter très cher, mais il devrait être adopté par tous les ménages qui ont l'habitude de préparer eux-mêmes des conserves alimentaires. Ils éviteraient ainsi l'intervention dangereuse de la soudure plombique et pourraient se servir plusieurs fois du même récipient. Si les conserves alimentaires ne contiennent pas toujours des quantités de plomb capables d'entraîner dans l'organisme une intoxication saturnine aiguë qui d'emblée donnera les symptômes classiques, il arrivera fréquemment que l'ingestion de telles conserves amenèrait, chez des débilités ou des diathésiques, des phénomènes morbides dans lesquels le plomb jouera un grand rôle sans qu'il soit soupçonné.

V. — Saturnisme d'origine médicamenteuse

On attribuait autrefois au sel de plomb des propriétés coagulantes et desséchantes, ce qui explique leur emploi contre les sueurs profuses. Les épanchements (pleurésie, ascite, anasarque, hydrocèle), les écoulements, les hypersécrétions, les inflammations, les hémorragies. Les Allemands prescrivaient le sucre de saturne dans toutes les fièvres et particulièrement dans la malaria.

Les charlatans et les empiriques renchérissaient sur

cette thérapeutique artificielle et administraient l'acétate de plomb dans une foule d'affections. Les accidents les plus graves étaient causés par les préparations antiphtisiques et antigonorrhéiques, connues sous les noms de liqueur de Garmann, magistère de saturne ou teinture antiphlogistique, etc.

Van Helmont prescrivait le plomb en nature contre les volvulus. Les balles de plomb étaient également employées comme pilules perpétuelles.

Au XIX[e] siècle, Beau et Pidoux continuèrent à préconiser le traitement de la phtisie par l'acétate de plomb. Leudet, l'employait contre la pneumonie et Gardner contre les névralgies. De nos jours, on emploie l'acétate de plomb à l'intérieur, mais à dose rarement répétée, pour éviter les accidents dus à l'accumulation du plomb.

Les accidents d'intoxication d'origine médicamenteuse sont provoqués en général par des injections, lavements, collyres, pansements et cosmétiques.

Les empoisonnements volontaires, crimes ou suicides étaient fréquents au XVII[e] siècle.

D'après Wepfer, la célèbre « poudre de succession » était composée de sucre de saturne uni à une petite quantité d'arsenic.

On signale (thèse Moreau, Paris 1875) des empoisonnements dus à l'absorption d'extrait de saturne aux lieu et place d'un autre médicament. De nos jours, les accidents d'origine médicamenteuse sont dus, la plus grande partie, à l'usage de certains composés plombiques comme l'extrait de saturne en injections vaginales et surtout de l'emplâtre diachylon gommé, que l'on emploie soit à l'intérieur sous forme de pilule, soit à l'extérieur par application prolongée dans le but d'obtenir des effets abortifs.

La littérature médicale possède un certain nombre de publications de ce genre d'intoxication. Cette coutume est encore en usage en Russie et chez les matrones anglaises.

VI. — Causes diverses

a) Dues à la présence des composés plombiques dans nos tapisseries (papiers peints rugueux, mats, perdant par frottement une quantité notable de céruse). (Voir Soc. méd. Hôp., 20 nov. 1891, et Thomas, *Brit. med. Journal*, 1887, II, p. 349.)

Les accidents catalogués sous la rubrique « intoxications par les logements récemment réparés » étaient généralement dus à ce fait que les papiers mats présentaient l'inconvénient de s'effriter au moment des déménagements, réparations ou nettoyages au plumeau ou à la tête de loup.

b) Intoxication par les travaux à la gouache (Observation de Siredey et Duquesnel de Florand). Accidents fréquents chez les jeunes filles (voir Hygiène scolaire).

c) Intoxication par le cuir blanc verni garnissant l'intérieur des chaussures (A. Gautier).

d) Par les coiffes de chapeau (Meillère).

e) Par les jouets, sifflets, trompettes, soldats, ménage de fillette en étain pauvre (Variol, Soc. méd. Hôp., 26 avril 1902. Intoxication par une trompette).

f) Ajutage plombifère pour biberons (Observation de

Flemming, *Brit. med. Journ.*, 1865, résumée in *Gaz. méd.*, Paris 1865).

Fards et cosmétiques à base de céruse (Jeumont, *Gaz. méd.*, Paris 1855).

Cas de nourrices se servant de fards et ayant intoxiqué leurs nourrissons (Loowy, *Wiener med. Presse*, 1883 ; *Archiv. f. Kind*, 1886. Observations de Siredey).

Mèches de briquet colorées et rendues combustibles par le chromate de plomb. Cas de Sevestre : Fumeur qui abandonnait à la combustion, dans le fourneau de sa pipe, le morceau de mèche au chromate qui avait servi à allumer le tabac.

Jouets colorés au chromate (Von Linstow, *Viertel Jahresb. f. Gerichtl.* M., 1874).

Pains à cacheter colorés (Marguerite, *Revue d'hygiène*. I, p. 880).

Papiers et cartons moirés à l'acétate cristallisé ; boîtes à dragées, cartes de visite, etc.

Nappes « de famille », sorte de toile cirée caoutchoutée, imprégnée de céruse et imitant le linge damassé : 330 grammes de plomb par mètre carré, d'après Gautier.

Intoxication par les boîtes de couleurs avec lesquelles jouent les enfants (*Journal de chimie méd.*, 1843).

Depuis une dizaine d'années la littérature médicale possède peu de cas d'intoxication dus aux différentes causes que nous venons d'énumérer.

CHAPITRE VI

OBSERVATIONS

Observation I

Le 7 juillet 1905, un médecin est appelé auprès de Mme C. qui se plaignait de fortes coliques, de vomissements et d'une céphalée intense.

Le praticien, après un sérieux examen, diagnostique une crise de coliques hépatiques et prescrit le traitement approprié, calme la malade par la morphine jusqu'au 10 juillet.

Le 10 juillet, le médecin habituel de la famille, qui avait été remplacé par le précédent pendant les deux premiers jours, est averti que trois membres de la famille C., la mère, la fille âgée de 23 ans et le fils âgé de 21 ans, sont tous les trois pris de fortes coliques,

de douleurs lombaires très violentes et de vomissements, le tableau complet de l'indisposition qui, le 7 juillet, avait alité la mère.

Le diagnostic porté par le premier médecin, devant ces trois cas semblables, fut écarté, et le médecin de la famille n'eut pas beaucoup de difficultés à reconnaître une intoxication saturnine. Le médecin traitant, auquel nous avons demandé des renseignements sur les symptômes et la marche de la maladie nous fit savoir que ces trois malades présentaient les signes de l'empoisonnement classique par le plomb. Le liseré de Burton était très apparent chez les trois malades, les coliques avec tous leurs caractères étaient typiques ; le fils fut le plus atteint et eut d'emblée l'aspect de l'anémique saturnin ; ce ne fut que grâce aux soins dévoués qui l'entourèrent qu'il fut sauvé.

Le médecin fit envoyer au laboratoire dont nous étions chargé les aliments qui servaient habituellement à la nourriture de la famille : l'eau, le vin, le lait, la graisse, le pain. Nous nous livrâmes à la recherche du toxique, séance tenante, et le lendemain nous apprîmes à la famille que les aliments qui nous avaient été envoyés ne contenaient pas traces de plomb et que l'intoxication devait venir d'ailleurs. Le colonel C. vint en effet le surlendemain nous apporter une bouteille de vinaigre en nous disant : « Je crois avoir trouvé le corps du délit, et le voici. » Cette bouteille, du volume d'un litre, contenait encore 580 grammes de vinaigre et était bouchée à l'aide d'un bouchon verseur semblable à ceux dont se servent si fréquemment les marchands de vin de la Métropole. Ce bouchon est composé d'une armature métallique dont la partie inférieure est entourée d'un cylindre creux en liège pour pouvoir l'adapter au

goulot de la bouteille. Dans l'intérieur de l'armature se trouve un contre-poids en métal qui fait ouvrir ou fermer une valve métallique suivant la position horizontale ou verticale de la bouteille.

Nous avons d'abord recherché qualitativement la présence du plomb dans le vinaigre qui nous fut apporté et nous avons trouvé la présence du métal toxique par les méthodes ordinaires.

Vinaigre dilué avec de l'eau distillée donne:

Avec solution d'iodure de potassium, précipité jaune;

Avec hydrogène sulfuré, précipité noir;

Avec acide sulfurique, précipité blanc (soluble dans l'acétate d'ammoniaque) ;

Avec acide chlorhydrique, précipité blanc soluble à chaud.

Nous avons voulu nous rendre compte de l'absence du plomb dans le vinaigre semblable à celui qui avait été introduit dans la bouteille au bouchon métallique, et nous avons constaté que ce vinaigre était du vinaigre d'alcool ne contenant ni plomb, ni principes nocifs.

Le plomb provenait donc bien de la partie métallique du bouchon. En examinant celui-ci, nous avons remarqué que la partie intérieure dans laquelle passe le vinaigre est fortement corrodée ; nous y avons même remarqué la présence de cristaux en forme d'aiguille, que nous reconnaissons être constitués par de l'acétate de plomb.

L'extérieur de cette partie métallique présente des taches blanches à aspect pulvérulent. Ces taches sont dues comme les cristaux à la formation d'acétate de plomb. A en juger par l'état dans lequel ce bouchon verseur se trouvait lorsqu'il nous a été apporté, il a dû céder au vinaigre qui a été absorbé par la famille, au moins 3 grammes de plomb métallique. Pour savoir

quelles étaient les quantités de plomb que la famille absorbait, nous nous sommes placé dans les conditions habituelles du ménage, et après avoir introduit du vinaigre, privé du principe nuisible, dans la bouteille garnie du bouchon verseur, nous avons d'abord prélevé 20 cc. de vinaigre. Celui-ci nous donne déjà franchement les réactions du plomb, il a donc pu attaquer et dissoudre ce métal pendant son passage à travers le bouchon. Quelques heures après, une nouvelle prise de vinaigre de 20 cc. nous a donné des réactions plus fortes que la première, et à mesure que nous faisons passer de petites quantités de vinaigre, la quantité de plomb augmente de plus en plus. Les dosages à l'état de sulfate ont donné les résultats suivants :

1° Pour les 20 premiers centimètres cubes : Traces notables.

2° Pour les 20 cc. suivants nous avons obtenu 0 gr.015 de sulfate de plomb.

3° Pour les 20 cc. suivants : 0 gr. 021 de sulfate de plomb.

4° La sixième prise de 20 cc. a donné 0 gr. 033 de sulfate de plomb.

5° La dixième prise : 0 gr. 055 de sulfate de plomb.

6° La treizième prise : 0 gr. 075 de sulfate de plomb.

7° La quinzième prise : 0 gr. 113 de sulfate de plomb.

8° Une prise de 20 cc. dans les dernières parties du litre de vinaigre à l'aide duquel on a fait les essais, nous avons obtenu 0 gr. 235 de sulfate de plomb.

D'après ces dosages il est facile de se rendre compte qu'à mesure que le vinaigre diminuait dans la bouteille celui-ci se chargeait de plus en plus de plomb.

En effet, le vinaigre qui imprégnait l'intérieur de l'armature métallique attaquait par son acide acétique

le plomb, formait de l'acétate qui cristallisait ou retombait à l'état de dissolution dans le vinaigre de la bouteille.

Lorsqu'on prenait une nouvelle quantité de vinaigre, celui-ci déjà chargé d'une certaine quantité d'acétate de plomb dissolvait une nouvelle partie en passant dans le bouchon.

Le dernier liquide qui avait imprégné celui-ci attaquait de nouveau le métal et s'égouttait chargé d'acétate dans le liquide restant.

On voit ainsi de quelle façon le vinaigre s'enrichissait de plus en plus de métal toxique.

L'analyse de l'alliage métallique du bouchon verseur a donné pour le contre-poids adapté au levier de la valve :

84,4 de plomb
et 15,6 d'étain.

Pour la capsule :

83,83 de plomb
et 16,17 d'étain.

La raison qui explique pourquoi dans la famille, qui se composait de cinq personnes et d'une bonne, trois seulement furent intoxiquées, c'est que les trois autres n'absorbaient jamais des légumes assaisonnés au vinaigre.

Le fils, dont l'intoxication fut la plus profonde, avait l'habitude d'additionner la salade d'un supplément de vinaigre. C'est donc lui qui, ayant absorbé le plus de vinaigre, devait être le plus fortement atteint.

Observation II

Au mois de février 1909, un de nos camarades et trois de ses amis venant de se livrer à une excursion aux environs de Briançon rentraient exténués de fatigue et transis de froid chez l'un deux.

Pour se réchauffer ils se firent préparer un vin chaud qu'ils burent avec beaucoup de plaisir, mais pendant la nuit trois d'entre eux éprouvèrent de violentes coliques. Le lendemain notre camarade vint nous rendre compte de l'indisposition commune. L'indisposition ayant à peu près disparu, nous crûmes ne pas devoir faire part à notre visiteur de nos craintes d'une intoxication métallique, mais nous lui demandâmes de bien vouloir nous procurer les récipients dans lesquels avait été préparé et présenté le vin chaud qu'ils avaient absorbé la veille. Nous constatâmes que le récipient dans lequel avait été chauffé le vin était recouvert d'un étamage contenant 71 % de plomb.

La préparation d'un vin chaud analogue à celui qu'avaient bu notre camarade et ses amis a donné à l'analyse 0 gr. 0932 de sulfate de plomb dans un litre de boisson.

Observation III

Le 17 juin 1910, nous avons été appelé dans la nuit pour donner des soins à une femme de ménage et à son mari qui habitaient près de notre demeure.

Les deux malades souffraient de violentes coliques accompagnées de vomissements et de diarrhée. L'abdomen était très douloureux dans toute son étendue, et la pression profonde aussi bien que la pression superficielle était pénible ; pas de température.

Nous nous renseignâmes, auprès de la personne qui était venue nous chercher, sur l'état et la composition des aliments qu'avaient pris dans la soirée nos deux malades.

La réponse éclaira notre diagnostic. A midi, la femme de ménage avait préparé une salade que pour une raison quelconque le ménage n'avait pas mangée à ce repas. Cette salade, préparée et assaisonnée dans un plat en fer battu étamé, ne fut absorbée que le soir à 7 heures 1/2. Nous n'en demandâmes pas davantage, et après avoir fait absorber aux deux malades une purgation au sulfate de soude, nous prîmes le plat étamé que nous avons emporté pour l'examen de l'étamage.

Celui-ci contenait 59 % de plomb.

Après notre première observation nous avons voulu savoir si nous pouvions trouver facilement des bouchons verseurs semblables à celui qui avait produit la triple intoxication chez le colonel C... Nos recherches furent couronnées de succès, et nous avons trouvé ces bouchons non seulement aux étalages forains des boulevards de Toulouse, mais encore dans des bazars de cette ville.

Enfin quelques jours avant de soutenir notre thèse nous avons acheté dans un magasin de la métropole un

bouchon semblable aux précédents, contenant 75 °/₀ de plomb.

Ces bouchons sont certainement utilisés chez nos marchands de vin, et ceux-ci sont sûrement persuadés de l'innocuité de ce procédé commode de bouchage automatique. Les commerçants d'ailleurs les vendent en vous certifiant qu'ils sont en étain.

Nous avons aussi voulu nous rendre compte des conditions dans lesquelles sont en général les étamages que les familles modestes font exécuter dans nos campagnes, soit par les étameurs ambulants, soit par les étameurs de nos petites villes. Nous avons examiné encore les soudures faites par les mêmes industriels aux ustensiles de cuisine et dont le métal soudant est en contact avec les produits alimentaires.

Nous avons reconnu que les uns et les autres étaient dans des conditions déplorables. Le plomb s'y trouve le plus souvent dans des proportions dangereuses, car les aliments qu'on y prépare se chargent toujours de composés plombiques.

Dans une casserole étamée que nous avons empruntée à un ménage, nous avons eu des réactions faibles mais évidentes de plomb.

L'essai à l'acide acétique à 3 °/₀ nous a donné les réactions des sels de plomb après une heure de conservation dans le récipient sans avoir eu besoin d'en élever la température. Les soupes, les daubes et tous les aliments dans lesquels entrent des produits acides : fruits, oseilles, tomates, citron, vin, vinaigre, etc.., se chargent de sels de plomb en quantité assez considérable pour entraîner des désordres arrivant quelquefois à l'empoisonnement.

L'appareil digestif, qui est le premier atteint, réagit en donnant les syndromes les plus variables ; tantôt celui

de l'ulcus simplex, tantôt celui de la colique hépatique, des crampes d'estomac et surtout celui de l'appendicite avec laquelle a été souvent confondue la colique de plomb.

Nous sommes bien persuadé que souvent nos entrants dans les hôpitaux pour coliques appendiculaires doivent leur affection à l'absorption d'aliments ou boissons préparés dans des récipients analogues à ceux dont nous venons de parler.

Etant donné la présence si fréquente du plomb dans nos étamages, nous croyons pouvoir dire que chaque fois que nous sommes en présence de syndromes abdominaux, surtout chez les jeunes gens qui comme nos soldats vont boire ou manger dans les restaurants ou buvettes bon marché, nous ne pensons pas assez au plomb. Ctte pensée éviterait bien souvent des erreurs de diagnostic.

CONCLUSIONS

Les conclusions de notre travail tendent à montrer :

1° Que les intoxications saturnines d'origine alimentaire sont de nos jours encore plus fréquentes qu'on ne le croit.

2° Que le diagnostic de ces intoxications ne peut être souvent reconnu que par l'analyse des aliments suspects.

3° Que les bazars vendent encore des ustensiles dangereux pour la santé publique.

4° Que les ferblantiers de nos petites villes de province et les étameurs ambulants, peu soucieux de la santé de leurs clients, utilisent pour l'étamage et les soudures des ustensiles qui servent à la préparation de nos aliments ou à leur conservation, de l'étain plombifère ou plutôt du plomb stannifère.

5° Qu'en présence des symptômes abdominaux, nous ne pensons pas assez souvent au plomb.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Montpellier, le 30 janvier 1911.
Le Recteur,
Ant. BENOIST.

VU ET APPROUVÉ :
Montpellier, le 30 janvier 1911.
Le Doyen,
MAIRET.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!

MONTPELLIER — IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE